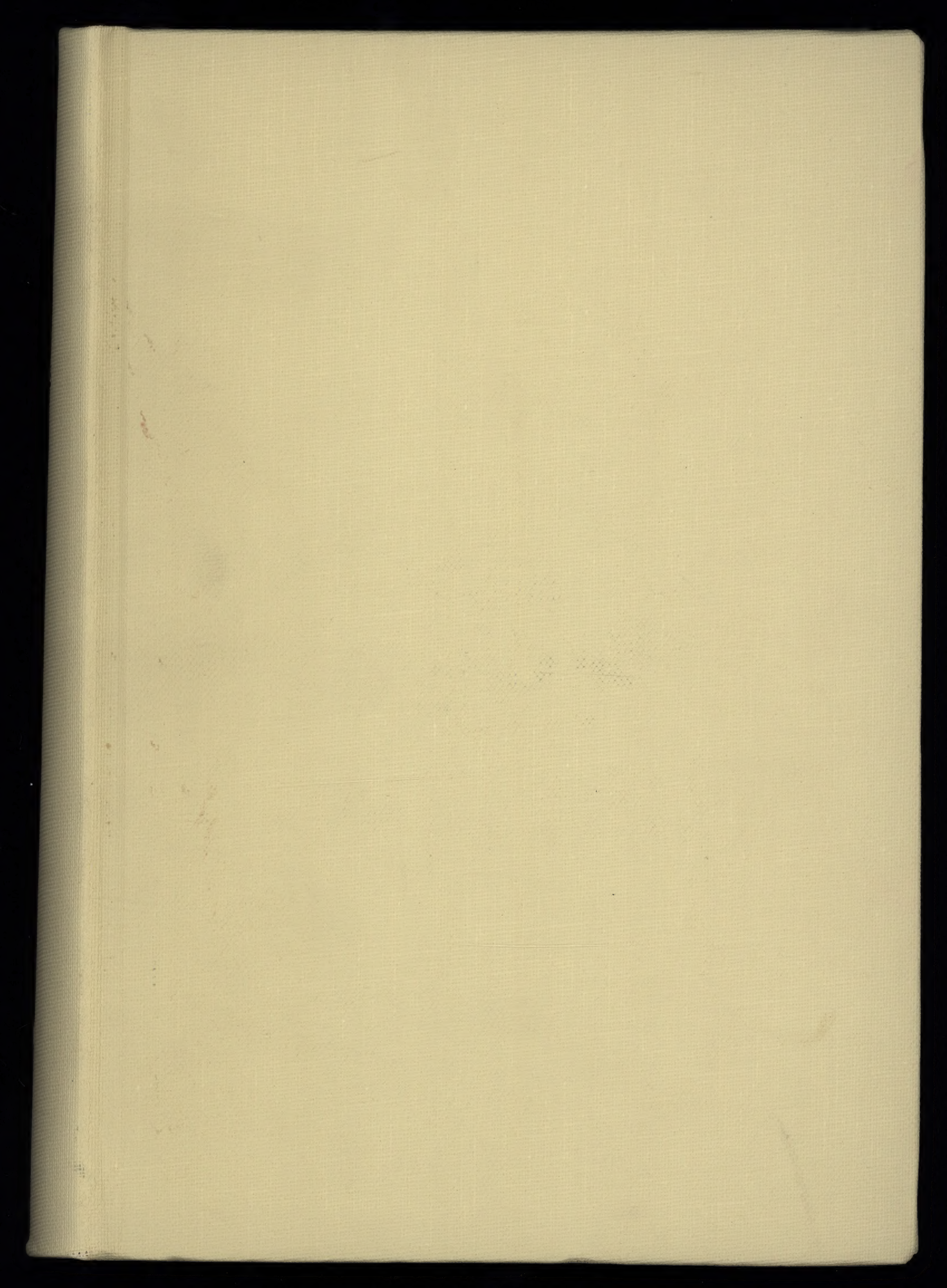




LES

GRANDES USINES

LA QUATRIÈME SÉRIE CONTIENT

LES ÉTABLISSEMENTS DOLLFUS-MIEG. — Filature. — Retordage. — Tissage. Blanchiment et apprêts. — Impressions sur étoffes. — Commerce des Indiennes.

MANUFACTURE DE TAPIS de MM. REQUILLART, ROUSSEL ET CHOCQUEEL, à Tourcoing et à Aubusson. — Teinture. — Filature. — Historique de la fabrication des Tapis.

FABRIQUE D'OR EN FEUILLES de MM. GOGUEL ET Ce. — Commerce de l'or. — Fonte, Laminage, Battage. — Or et Argent en poudre et en coquille.

MANUFACTURE DE PAPIERS PEINTS de MM. DESFOSSÉ ET KARTH. — Origine des Papiers peints. — Dessin. — Gravure sur bois. — Préparation des couleurs. — Impression.

PARFUMERIE L.-T. PIVER, à Cannes, à Paris, à La Villette. — Origine des parfums. — Commerce de la parfumerie.

ORGUES EXPRESSIFS. — (Manufacture de MM. ALEXANDRE père et fils, de Paris.) — Origine et progrès de l'orgue expressif. — Manufacture d'Ivry.

FABRIQUE DE COUTELLERIE de MM. MERMILLIOD frères, à Cenon, près Châtellerault. — Historique de la coutellerie. — Machine à forger les lames. — Machines à préparer les manches. Commerce de la coutellerie.

ÉTABLISSEMENT THERMAL DE VICHY. — Transport des eaux. — Exploitation des sels.

HAUTS-FOURNEAUX, FORGES ET ACIÉRIES de MM, PETIN, GAUDET ET Ce. — Fabrication du fer. — Plaques de Blindage. — Convertisseurs Bessemer.

MINES ET FONDERIES DE ZINC DE LA VIEILLE-MONTAGNE. — Extraction du minerai. — Réduction du métal. — Laminage. — Principaux usages du zinc.

FAIENCERIE de H. SIGNORET, à Nevers. — Historique dc la faïencerie. — Fabrication de l'émail. — Ornementation.

TEINTURERIE DE SOIE de MM. GUINON, MARNAS ET BONNET, à Lyon. — Commerce des soies. — Soies cuites. — Soies assouplies. — Blanchiment. — Teinture. — Apprêt.

FABRIQUE DE BOUTONS CÉRAMIQUES de M. BAPTEROSSES, à Briare. — Composition des pâtes. — Presses. — Fours. — Commerce des boutons.

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE DE PAUL DUPONT, à Clichy. — Établissement de Paris. — Composition des modèles administratifs et des actions. — Lithographie. — Succursale de Clichy. — Tirage des publications illustrées. — Brochure. — Reliure. — Organisation ouvrière.

PARIS. — IMPRIMERIE A. VALLÉE, 16, RUE DU CROISSANT.

LES

GRANDES USINES

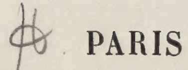
ÉTUDES INDUSTRIELLES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

PAR

TURGAN

* * * *



PARIS
MICHEL LÉVY FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
RUE VIVIENNE, 2 BIS, ET BOULEVARD DES ITALIENS, 15
A LA LIBRAIRIE NOUVELLE

1868

ÉTABLISSEMENTS

DE

MM. DOLLFUS-MIEG ET Cie

FILATURE — TISSAGE — RETORDAGE — BLANCHISSERIE
FABRIQUE D'INDIENNE

Des constructions monumentales s'étendant sur plusieurs hectares, — la force de mille chevaux produite par la combustion de 12,000,000 de kilogrammes de houille et agissant annuellement sur une trentaine de moteurs, — 2,500 employés, hommes, femmes et enfants, d'habiles ingénieurs utilisant les dernières données des mathématiques les plus hautes à la construction des mécanismes les plus parfaits, — des chimistes expérimentés allant au-devant de la science, découvrant et appliquant de nouveaux réactifs, — des artistes créant sans cesse des dessins exécutés bientôt par d'habiles graveurs, d'adroites machines ou de curieux procédés chimiques, — de hardis voyageurs allant au loin ouvrir de nouvelles sources à la matière première, — des négociants consommés assurant la vente des produits, — un mouvement de fonds de 13,000,000, toute une organisation aussi puissante moralement que matériellement, et cela pour quoi faire? — pour fabriquer des robes de femme, tissus plus ou moins légers et plus ou moins colorés, connus sous le nom général d'*indiennes*, et qui comprennent la mousseline, l'organdi, le jaconas, la percale et le piqué. Aucune fabrication ne demande le concours de tant

d'intelligences diverses, aucun produit n'a passé par autant de mains, ni par autant de réactifs, ni par autant de machines avant d'arriver à son dernier emploi. C'est bien là qu'on peut étudier et concevoir où en est arrivée l'extrême civilisation.

L'Indien, les jambes croisées près d'un cotonnier, trouvait à portée de sa main la fibre textile dont il savait ourdir l'élégante et solide étoffe de son pays; quelques morceaux de bois et quelques mètres de ficelle étaient son atelier; quelques racines pilées coloraient sa palette, et l'étoffe souple et brillante se vendait en Europe un prix élevé. Aujourd'hui, nous sommes bien loin de cette simplicité première; aucune industrie ne demande plus d'aptitudes différentes, plus d'efforts incessants, plus de capitaux engagés.

La maison Dolfus-Mieg et Cie est un des types les plus développés de la puissance industrielle telle que l'ont constituée les nécessités de la fabrication moderne ; elle existe sans interruption depuis 1764, et si l'on remonte à la source primitive des indiennes de Mulhouse, elle se rallie par Henri Dollfus, peintre et dessinateur, à la première maison d'impression fondée en 1746 par MM. Kœchlin, Schmaltzer et Cie. La statistique générale du département du Haut-Rhin, publiée en 1831, donne sur les premiers pas de l'industrie importée par MM. Kœchlin, Schmaltzer et Dollfus des documents importants, fournis par d'éminents industriels qui avaient assisté à cette création. Avant de commencer la description de ce qu'est devenue aujourd'hui cette industrie si considérable et si compliquée, nous analyserons ces précieux documents que nous regrettons de ne pouvoir produire en entier; nos lecteurs auraient eu ainsi la raison de ce qui fait la force de l'Alsace. Un pays où il s'imprime de tels livres et où il existe une telle société savante est un pays fort. Cette sorte d'éducation mutuelle dominante est le caractère particulier des populations industrielles de l'Alsace; il ne se retrouve chez aucun autre peuple, même en Angleterre, où l'éducation professionnelle est cependant si étendue.

Elles étaient bien rares en 1746 les villes de France où l'on aurait pu trouver l'esprit d'association et où ces mots : *Et compagnie,* pussent être lus sur la porte d'un industriel. C'est que Mulhouse, intermédiaire entre la Suisse, l'Allemagne et la France, avait un commerce libre, c'est que l'esprit de sa population venait compléter amplement les circonstances favorables de sa situation topographique. Le canal du Steinbaechle, affluent de la rivière d'Ill, apportait avec abondance une eau presque chimiquement pure et sans action nuisible aux teintures; la main-d'œuvre était à bon marché et les versants des Vosges fournissaient largement aux approvisionnements de combustible.

Les commencements de l'indiennerie furent fort modestes; la première maison fondée travaillait avec un capital de 40,000 francs, et dix ans après sa fondation, en 1756, n'imprimait guère que 30,000 pièces de 16 aunes. Des entraves de toutes sortes venaient compliquer les conditions commerciales; — les lois de la république de Mulhausen s'opposaient à la transformation en usine des moulins à blé, et les priviléges des drapiers défendaient également leurs foulons. Pour empêcher l'augmentation de main-d'œuvre des fileurs en laine, il était interdit de propager les ateliers de pinceautages; chaque manufacture payait au trésor de la ville 5 douzièmes p. 0/0 du chiffre de ses affaires; les étrangers ne pouvaient établir ni même commanditer aucune fabrique de toiles peintes. Malgré ces restrictions qui, du reste, tombèrent avec la réunion à la France, l'indiennerie de Mulhouse prospéra en empruntant à ses voisins, Suisses et Allemands, non-seulement leurs inventions, mais encore leurs ouvriers. Les genres de cette première époque étaient fort simples : ils consistaient dans la fabrication d'étoffes à deux couleurs, violet et noir, rouge et noir; le bleu, le jaune et le vert s'introduisirent seulement au bout de quelques années. On ne fabriquait pas encore les toiles qu'on décorait, encore moins pensait-on à filer leur chaîne et leur trame; les étoffes blanches venaient de Zurich ou de Berne toutes blanchies; on recevait

aussi des toiles coton et lin, dites *cotonnes*, fabriquées à Orange, dans les ateliers du Pape; ce sont ces dernières qu'on imite aujourd'hui sous le nom de *cretonnes*.

La main-d'œuvre, dans cet âge d'or, se payait de 4 à 6 francs par semaine pour les manœuvres, de 6 à 8 francs pour les imprimeurs, de 10 à 12 francs pour les graveurs; mais aussi, à cette époque, le pain valait 2 sous et demi la livre, la viande 5 sous, et le vin 3 sous le litre.

A partir de 1775, les perfectionnements deviennent plus marqués, des filatures et des tissages commencent à s'établir sur les torrents des Vosges; déjà, en 1762, Mathias Risler avait fait fabriquer des toiles très-communes avec du coton du Levant, filé à la main dans les villages. Les premières filatures mécaniques, qui paraissent en 1806, déterminent les tisserands à se réunir en atelier, et le système continental force, pendant un certain temps, l'Alsace à se suffire à elle-même, tout en lui ouvrant largement les marchés de l'Europe pour la vente de ses toiles peintes; leur réputation s'était étendue grâce à la coopération de dessinateurs fort habiles et payés très-cher, dont les productions imitées encore aujourd'hui avaient un succès mérité sur toutes les places de l'Europe : Portalier, Linguet, Gergonne, Prévot, Saint-Quentin et Malennes composaient des bouquets et des guirlandes imitant les fleurs naturelles, tout en se servant de couleurs que le goût de l'époque exigeait bon teint. Une des fabrications les mieux acceptées du public était celle des toiles à fond bleu, dans lesquelles on laissait un dessin blanc, au moyen d'une réserve en mastic composé de poix de Bourgogne, de graisse, de terre de pipe et de gomme. On faisait aussi beaucoup de dessins blancs sur fond noir, teint avec du bois de campêche. Outre les toiles indigènes, on imprimait aussi de grandes quantités de toiles et surtout de mousselines venant de l'Inde, quelques toiles et batistes de lin.

Peu à peu on s'écarta de l'imitation première des étoffes indiennes; le nom des genres n'était plus *surate* ou *paillaca*, c'étaient

zuricoise, *péruvienne*, *franchipanne*, *cambrésine*, *camaïeu*. Mulhouse sut conserver la faveur publique, et la fabrique de Jouy, fondée par Oberkampf, lutta seule contre les fabriques d'Alsace qui envahirent peu à peu le marché. Ces usines, au nombre de vingt-deux en 1815, fournissaient par an environ 200,000 pièces de 16 aunes de long sur trois quarts de large, ce qui est à peine la moitié de la production actuelle de la maison Dollfus-Mieg et Cie, seule aujourd'hui.

Les dernières années de l'Empire, en maintenant l'état de guerre avec l'Angleterre, déterminèrent le rôle que l'industrie alsacienne s'attache à conserver encore aujourd'hui; favorisée par le système continental qui la mettait en rapport avec les nations les plus civilisées et les plus riches, elle devait surtout s'étudier à produire de belles étoffes quand bien même elles seraient un peu chères, tandis que l'Angleterre, maîtresse de la mer, ayant à bas prix la matière première, et se trouvant pour clients des peuples les plus pauvres et les plus barbares, dut s'attacher à produire des étoffes bon marché et solides, sans se préoccuper ni de la beauté du dessin, ni de la richesse des couleurs employées; grâce au génie de ses mécaniciens, elle put la première remplacer par des métiers toute sa main-d'œuvre, et lorsqu'en 1815 les deux industries se trouvèrent en présence, chacune chercha à prendre à l'autre ses qualités et ses inventions. A l'exception du peignage, originaire de Mulhouse, presque toutes les machines de filature, de tissage et d'impression sont d'invention ou d'origine anglaise: la France, au contraire, peut réclamer à bon droit la priorité dans les découvertes chimiques; et encore aujourd'hui, si les Anglais peuvent revendiquer l'invention de la machine à huit et même à seize couleurs, la France peut s'attribuer l'application industrielle de toutes les couleurs extraites de la houille, dont M. Hoffmann n'avait trouvé que l'expression scientifique.

La fin du système continental vint modifier profondément les conditions de l'indiennerie. Nos filatures, nos tissages n'étaient pas en mesure de soutenir la concurrence avec des producteurs

étrangers admirablement montés, et dont on achetait encore les étoffes, malgré 50 francs de droits d'entrée par pièce. L'impression s'était seule préparée à la lutte avec ses rivaux d'outre-mer. Oberkampf avait, dès 1805, employé une machine à imprimer au rouleau à cuivre gravé, construite par un mécanicien de Paris, nommé Lefebvre, à l'imitation de la machine employée en Angleterre depuis 1801 ; on avait aussi importé de ce pays une machine imprimant à planche plate en taille-douce, et la machine à rouleaux, qui pouvait imprimer jusqu'à 150 pièces par jour, avait fini par être employée en Alsace en 1806. L'exposition de cette année fut la première où les toiles peintes d'Alsace vinrent concourir et furent accueillies par la faveur publique. MM. Dollfus-Mieg et Cie, dont la raison sociale existait depuis 1802, reçurent une médaille d'argent. L'exposition de 1819 vint prouver que cette maison se tenait en première ligne, car le jury lui accorda une médaille d'or pour des progrès réalisés dans sa fabrication. A partir de ce moment, le nom de MM. Dollfus-Mieg se retrouve partout où un perfectionnement se fait connaître. Ainsi ce sont eux qui découvrent le vert au bleu de pinceau ; on les voit imiter plus tard les procédés de la manufacture de papiers peints de MM. Jean Zuber et Cie, de Rixheim, pour imprimer au châssis, et par la seule application d'une planche, plusieurs couleurs à la fois ou plusieurs gammes de couleurs différentes, depuis la plus tendre jusqu'à la plus foncée, comme dans les couleurs d'un arc-en-ciel. Ce genre eut un grand succès et fut bientôt imité par les Anglais.

Dès 1812, et les premiers en Alsace, MM. Dollfus-Mieg avaient établi une machine à vapeur pour leur filature ; ils avaient compris l'importance de cette innovation qui affranchissait l'industrie de tous les inconvénients des moteurs hydrauliques. Il est vrai de dire que ces machines, dont les bâtis étaient en bois, s'arrêtaient à chaque instant et qu'elles ne purent être utilisées qu'après de nombreuses et patientes modifications apportées par M. Perrenod, à cette époque directeur de l'usine. Cette application de la va-

peur entraînant nécessairement une grande augmentation dans les besoins de combustible, les houillères de Ronchamp et de Champagney, qui avaient le monopole depuis 1784, ne suffirent plus à la consommation; on alla chercher du charbon jusqu'à Sarrebruck, en Prusse. Ce combustible, de bonne qualité, revenait au filateur jusqu'à 3 francs les 50 kilogrammes. Il fallut, pour affranchir Mulhouse de ces frais énormes, l'ouverture du canal du Rhône au Rhin, qui ne devint navigable qu'en 1829. Le canal apporta non-seulement les houilles de la Bourgogne et de Saint-Étienne, mais encore les bois du Jura, qui ramenèrent le prix de ce combustible de 46 francs la corde à 30 francs. Il fallait, en effet, de bien grandes quantités de combustible, car aux indienneries s'étaient joints non-seulement les filatures, mais encore des tissages mécaniques.

Les métiers à tisser mécaniques, dont quelques essais avaient été faits en 1811 par M. H. Nicolas Kœchlin, s'étaient répandus rapidement, surtout à partir de 1821, époque à laquelle MM. Dollfus-Mieg et Cie établirent vingt machines à parer, construites dans le système appelé anglais; ces machines disposaient des chaînes qui recevaient la trame, d'abord sur des métiers à bras, puis sur des métiers mécaniques venus d'Angleterre. Bientôt MM. Risler frères et Dixon améliorèrent encore les métiers anglais; Josué Heilmann inventa un métier mécanique plus simple et moins cher, et M. Isaac Kœchlin établit deux cent quarante de ces métiers, qui lui donnèrent les meilleurs résultats. De grandes puissances motrices furent alors nécessaires, et la quantité de combustible consommé s'accrut encore tous les jours, surtout lorsqu'on eut appliqué journellement les procédés de fixage de couleurs par la vapeur d'eau, dont les premiers essais avaient été faits par Georges Dollfus en 1815, dans les établissements Dollfus-Mieg et Cie. C'est encore dans les mêmes établissements qu'en 1820 parurent pour la première fois en Alsace les roues de lavage, le chauffage à la vapeur des cuves de teinture, et enfin, des machines à imprimer à deux couleurs importées d'Angleterre.

Peu à peu les débouchés dont la rentrée de l'Angleterre sur le marché européen avait privé l'Alsace furent remplacés par les pays d'outre-mer. Depuis la paix de 1815, Mulhouse commençait à envoyer ses produits en Turquie et en Perse, à la Nouvelle-Orléans, au Mexique, au Brésil, aux Philippines, en Chine, dans toute l'Amérique du Nord et dans les Antilles françaises. Des maisons de commission américaines servirent d'intermédiaires à ces transactions, et l'accroissement de la fabrication des toiles peintes s'éleva assez pour qu'en 1827 les vingt-deux fabriques du département pussent livrer au commerce plus de 300,000 pièces de 29 à 30 aunes sur 3/4 de large. En comptant la valeur de chaque pièces à 50 francs, prix moyen, c'était environ 20 millions que récoltait l'Alsace. La maison Dolfus-Mieg et Cie partagea la prospérité générale; à l'époque de l'exposition de 1839, où elle produisait déjà plus de 2,000,000 de mètres de tissus, cette maison vit son chef recevoir la croix de la Légion d'honneur. En dehors de la fabrication des toiles peintes, elle produisait dans une filature de 20,000 broches 323,000 kilogrammes de coton filé; elle possédait un tissage mécanique de 300 métiers, 1,500 autres métiers de tissage à bras, et une blanchisserie déjà considérable. En 1844, la maison Dollfus resta à son rang, et obtint encore la médaille d'or, avec la mention, au rapport de l'exposition, de la perfection de ses travaux; en 1851, à Londres, elle obtint le *prize medal;* en 1855, M. Jean Dollfus faisant partie du jury, la maison fut mise hors concours; enfin, à la dernière exposition de Londres, ses produits, appréciés par les rivaux d'outre-mer, ne furent pas moins estimés. Nous verrons, en décrivant en détail chacune des parties de cet immense établissement, tous les perfectionnements appliqués par MM. Dollfus-Mieg et Cie à chaque branche de leur industrie. Nous pouvons dès à présent signaler les expériences faites dans le but d'arriver à la production économique de la vapeur, et l'emploi de l'huile minérale au graissage des mécaniques, car ce n'est pas seulement dans l'industrie spéciale dirigée par eux que doit s'exercer l'intel-



Peigneuse Hubner (cliché Duclos, d'après une photographie de Franck).

ligence d'industriels chargés d'une aussi considérable exploitation; les moindres détails peuvent être pour la société une source de bénéfice ou de perte.

Voici aujourd'hui de quelles divisions se composent les établissements Dollfus-Mieg et Cie : une filature de 28,000 broches créée en 1812; une filature de numéros fins, comprenant 30,000 broches, construite en 1852; un tissage mécanique, de 650 métiers, fondé en 1832; un atelier de machines à parer, commencé en 1821; des tissages à bras disséminés dans les diverses localités qui environnent Mulhouse; un retordage sur continus de 12,000 broches; une blanchisserie considérable récemment reconstruite, et qui est une des plus belles parties des établissements; une fabrique d'indiennes créée en 1800, et qui possède : 17 machines à imprimer, la plupart de 3 et 4 couleurs; une machine à 8 couleurs, 5 pérotines, 150 tables d'impression, des ateliers de gravure sur rouleaux et sur planches, et tous les ateliers accessoires que nécessite l'apprêt des étoffes. Un atelier de construction et une petite usine à gaz complètent l'ensemble de la maison.

La filature, le retordage et le tissage élèvent leurs bâtiments de chaque côté d'une longue avenue parallèle aux cités ouvrières, et qui, après s'être infléchie, retrouve la route qui mène à la station de Dornach. Ces bâtiments, sans avoir l'aspect architectural de *la Foudre*, sont cependant considérables, aérés, vastes et clairs. A gauche de l'avenue sont les deux filatures au centre desquelles se trouve le magasin des cotons. Ce magasin ne pouvait être en Alsace aussi restreint que celui des filatures de la Normandie : celles-ci, pouvant toujours s'approvisionner au Havre ou à Liverpool, n'étaient pas forcées, surtout avant la guerre d'Amérique, de constituer de vastes magasins; l'Alsace, au contraire, éloignée de tout port de mer et recevant sa matière première par transport long et quelquefois interrompu, avait besoin de constituer un *stock* considérable pour assurer le travail de ses laborieux ouvriers.

On se rappelle encore les énormes voitures à six chevaux qui portaient écrit sur leur bâche le mot *Mulhouse*, imprimé en grosses

lettres, et qui traversaient péniblement les Vosges à force de chevaux de renfort; les neiges et les pluies interrompaient fréquemment ce service, remplacé aujourd'hui par le chemin de fer et les canaux. Les principales sortes employées étaient et sont encore pour les filés fins, surtout le coton longue soie, marchandise chère, fournie par la Géorgie, achetée à Charleston ou à Savannah, et les jumels d'Égypte. Les filés de gros numéros se faisaient avec les courtes soies de la Louisiane.

Aujourd'hui, on peut estimer à près de 150 les cotons divers qui arrivent sur les marchés; l'Algérie en fournit d'assez beaux pour filer, jusqu'au numéro 200: la maison Dollfus a, jusqu'à présent, acheté presque toutes les récoltes. L'Égypte donne des jumels qui suffisent pour les numéros mi-fins; Naples, la Syrie, les Indes, le Brésil, surtout la Louisiane, envoient des courtes soies qu'on utilise autant que possible. Les derniers venus sont partis de Queensland (Australie); 5,000 lieues séparent le champ de culture de l'atelier de filature, et comme l'Australie, elle aussi, achète en Alsace des étoffes imprimées, le brin de coton aura fait ses 10,000 lieues pour passer de l'arbrisseau *Gossypium* sur les épaules de la femme du *convict* qui l'a planté. Pour la première fois peut-être le cultivateur et le fileur se seront trouvés directement semelle à semelle, aux deux bouts d'un axe de la terre.

Quand nous avons visité les magasins de la maison Dollfus, ils commençaient à s'épuiser, car la prolongation de la guerre avait fini par atteindre les réserves de la prudente Alsace. La filature était forcée d'arrêter un jour par semaine, et si la guerre ne se termine pas, si de nouvelles sources de production ne se créent pas dans l'Amérique du Sud et dans notre Algérie, peut-être faudra-t-il diminuer encore les jours de travail, ou renoncer en partie à la production de filés fins.

Les qualités nécessaires d'un coton destiné aux numéros fins doivent être la finesse, la longueur et la force; il doit être, de plus, parfaitement nettoyé et d'un blanc parfait. La finesse est extrêmement variable, suivant les provenances : ainsi, il suffit de

55 filaments de coton de Surate pour couvrir la surface d'un millimètre; 65 filaments de Louisiane, 72 de jumel, 85 de Géorgie-long, recouvrent le même espace. Pour déterminer la force du filament, on ne peut l'expérimenter un à un, à moins d'une grande habitude; on fait l'essai sur un fil que l'on tend jusqu'à rupture au moyen d'un poids. En divisant ce poids par le nombre moyen des brins contenus dans une section du fil, on a la moyenne de la force de ces brins. Lorsque les cotons ont été classés par ces différents examens, ils sont destinés aux différents numéros réclamés par le tissage; mais avant toute autre préparation, ils subissent le battage, opération qui devrait être beaucoup plus simple aujourd'hui, depuis le système d'égrenage que la machine Mac Carthy a répandu dans les pays de production; mais, pour les gros numéros, ce battage est de plus en plus nécessaire, car la mauvaise foi des vendeurs remplit d'impuretés les cotons indiens. Il n'y a pas plus de douze ans, le battage se faisait encore à bras; des femmes, armées de baguettes, frappaient le coton étendu sur des claies, en enlevaient minutieusement à la main les graines, les feuilles et la poussière; chaque femme préparait ainsi à peu près 3 kilogrammes de coton par jour. Les deux batteurs nécessaires à l'alimentation de la filature Dollfus remplacent 240 femmes; l'emploi de ces batteurs a été rendu possible par l'usage des machines à égrener, qui allongent les brins en les arrachant de la graine, tandis qu'avec l'ancien *saw-gin* les filaments arrivaient roulés en petits flocons. Le battage des cotons fins et longs ne peut être aussi énergique que celui des cotons courts et grossiers; il est, en effet, très-important de ne pas rompre les brins, ce que les batteurs de Platt employés à Rouen ne manqueraient pas de faire. Le coton battu, assemblé et mis en nappe, est livré aux cardes; les cardes agissent soit comme cardage définitif, soit comme préparation aux peigneuses; dans le premier cas, la matière doit être nettoyée, purgée de boutons, bien ouverte; elle a déjà acquis dans ses fibres un certain parallélisme.

Dans le cas où le cardage n'est qu'une sorte de préparation au



Entrée de l'avenue conduisant à la filature, au retordage et au tissage.

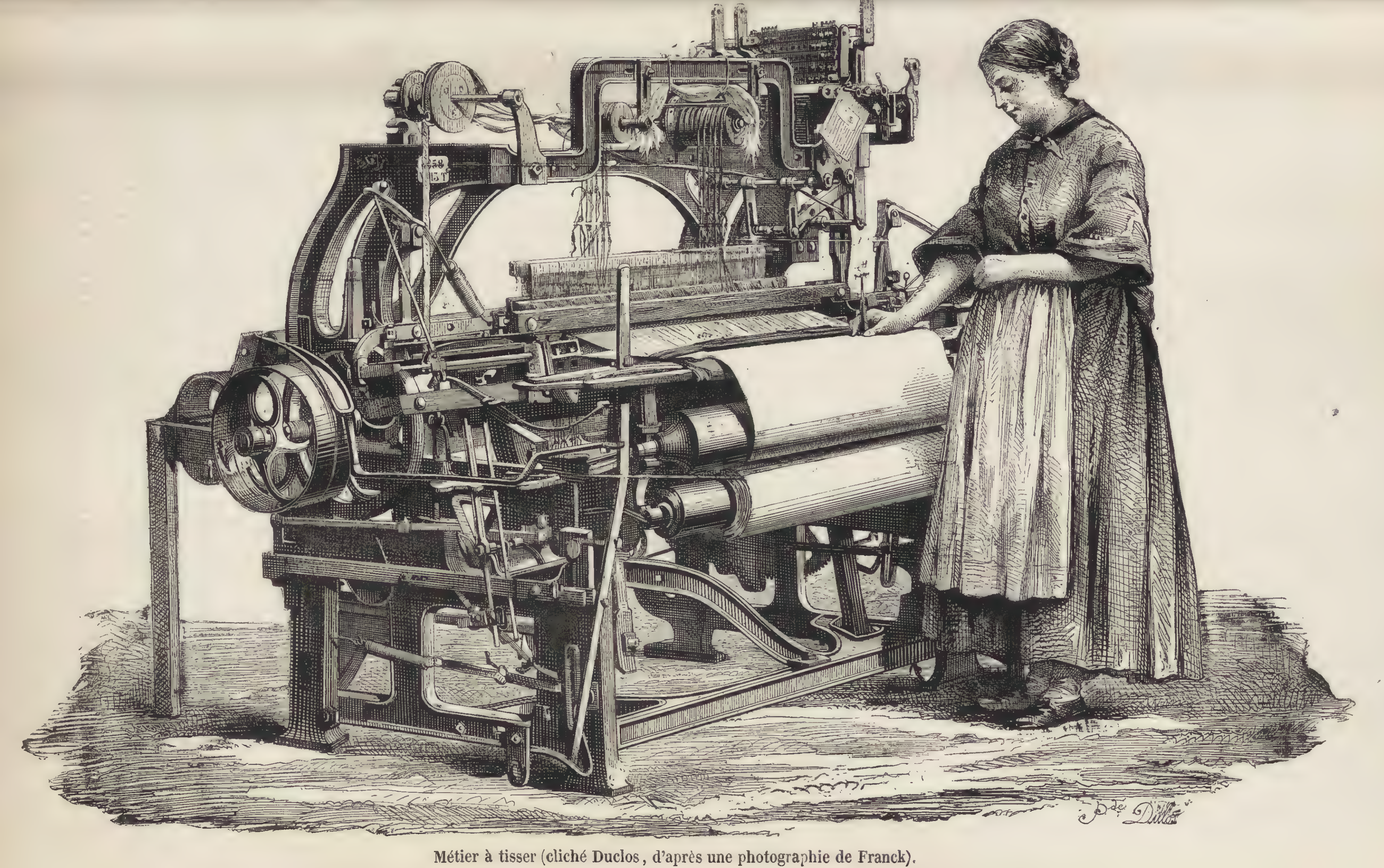
peignage, les cardes actuelles ne remplissent que très-imparfaitement le but qu'on se propose, c'est-à-dire d'ouvrir le coton le plus doucement possible, et de disposer parallèlement les filaments sans les rompre, de faire le moins de déchet possible, pour laisser à la peigneuse toute son action. La peigneuse dont nous avons déjà parlé, en citant la belle invention d'Heilmann, a pour but de séparer des filaments fins, des brins courts ; il est donc indifférent de laisser les boutons dans la partie qui n'est pas destinée à la filature, et il serait très-préjudiciable, en exagérant le nettoyage, de rendre courts une partie des fils longs. Le succès de la peigneuse d'Heilmann, qui se vendait 10,000 francs, engendra la peigneuse Hubner, peigneuse continue, circulaire, construite par M. André Kœchlin, et d'un coût moins élevé. Par suite d'une entente entre cette maison et celle de MM. Nicolas Schlumberger et Cie, de Guebwiller, la peigneuse Hubner fut vendue simultanément par ces deux établissements. MM. Dollfus-Mieg et Cie acquirent le droit de construire pour eux-mêmes toutes celles dont ils auraient besoin. Aujourd'hui, 43 de ces peigneuses occupent, au rez-de-chaussée de la filature, un vaste atelier dont l'aspect est fort étrange, et au premier abord incompréhensible. De grosses bobines de coton frappent d'abord la vue, réparties par groupe de 56 au-dessus d'une petite machine qui tient dans soixante centimètres carrés. En arrière se trouve un panier dans lequel tombent les boutons, les brins courts et les impuretés que n'avait pas enlevés la carde; en avant descend et s'enroule dans un pot rond un beau ruban soyeux dont les brins parallèles sont de la plus parfaite propreté.

L'axe vertical de la machine porte un plateau percé de trous; il porte le nom de *turbine*. Dans chacun des trous de la turbine vient passer une mèche de coton qui se dispose en une barbe continue autour de la turbine. Le pourtour de la turbine porte le nom de *pince*, et sert à retenir la mèche de coton pendant l'action du peigne cylindrique. Si maintenant nous suivons l'une des mèches tournant autour d'un axe vertical, nous aurons d'abord une mèche complétement libre, qui vient s'engager entre un galet et un fil de fer

tendu qui s'appuie sur son pourtour. La mèche est tirée d'une longueur déterminée par le mouvement de ce galet, puis elle se trouve pincée entre les bords de la turbine et un anneau fixe sur lequel elle glisse toujours, entraînée par la turbine; elle vient alors se présenter au peigne qui en extrait les boutons et les filaments courts, qui restent engagés dans le peigne, et en sont extraits par une brosse cylindrique. La mèche peignée est arrachée par une paire de cylindres au travers d'un peigne annulaire qui descend dans la mèche. Le peigne annulaire retient dans la tête de la mèche suivante tous les filaments courts et les boutons de la queue de la mèche précédente. La série des opérations recommence, c'est-à-dire 1° alimentation, 2° peignage de la tête des mèches, 3° arrachage et peignage de la queue de la mèche. Par la position calculée des mèches autour de la turbine, chacune de ces opérations est rendue continue, et il sort de la peigneuse une mèche qui tombe dans un pot. Un certain nombre de mèches peignées sont mises derrière un premier passage d'étirage pour former des mèches qu'on réunit et étire successivement afin de donner plus de régularité.

Le but de l'étirage sur le coton cardé et le coton peigné est différent. Un coton cardé est plus ou moins feutré; l'étirage allonge les filaments, et les doublages donnent la régularité. Les filaments dans une mèche peignée sont parfaitement allongés; l'étirage n'a pour but, dans ce cas, que de permettre les doublages et d'arriver par des laminages à former une mèche assez fine pour être mise derrière le banc à broches en gros.

Généralement, pour filer les numéros fins, on fait passer le coton par quatre bancs à broches avant d'obtenir un numéro assez fin. Pour les numéros ordinaires, chaîne 28 par exemple, le dernier passage de banc a produit du numéro 3 1/2 à 4, tandis que pour des numéros 100 à 120, 150, on va jusqu'à faire sur le 4e passage de banc à broches du numéro 25 ou 30. On conçoit aisément que ce n'est qu'avec des machines parfaitement bien réglées qu'on peut arriver sur des bancs à broches à produire



Métier à tisser (cliché Duclos, d'après une photographie de Franck).

des numéros aussi fins. Le produit du dernier passage de blanc à broches est mis derrière le métier à filer, où deux mèches se réunissent pour former un fil. Cette mèche de banc peu tordue est doublée, étirée et tordue par le *mull-jenny*. Les métiers à filer en fin de M. Dollfus-Mieg ne sont pas automates, le renvidage se fait par la main du fileur; un fileur conduit deux métiers de 504 broches chacun. Il est aidé par des rattacheurs et des bobineurs (*a*).

La filature de MM. Dollfus produit peu pour les tissages étrangers; cependant elle envoie quelquefois à Tarare des filés très-fins qui sont classés par paquets de 2 kilogrammes et demi. La plus grande partie des fils produits est destinée au tissage de la maison même; une quantité assez considérable se rend dans un magnifique atelier, dont la construction est récente, et qui a pour but de réunir par la torsion un nombre plus ou moins considérable de fils simples, suivant qu'on en veut faire soit ces fortes cordelettes qui con-

(*a*) Depuis les dernières années, grâce au perfectionnement des métiers automates, plusieurs filatures d'Alsace filent des numéros très-fins (des trames 150) sur automates. A côté des avantages d'automates sont aussi des inconvénients: il est plus difficile de changer de numéro; le fil est souvent moins régulier et moins élastique. La question des automates pour des numéros 80 et au-dessus n'est pas encore complétement vidée. Cependant, on peut dire que l'emploi des métiers automates pour le fin tend à se répandre en France, tandis qu'en Angleterre on semble y avoir renoncé complétement. Pour donner aux fils la régularité de numéro qu'exige la fabrication des tissus, on est obligé de faire un grand nombre de doublages. En calculant le nombre de doublages d'une mèche de coton, depuis la balle jusqu'au métier à filer, on arrive au chiffre énorme de 258,048,000 fois. Pour comprendre comment on arrive à ce grand nombre de doublages, il faut considérer que le coton passé jusqu'au premier batteur est formé en nappe enroulée autour d'un axe. Quatre de ces nappes sont mises devant le second batteur, et la nappe qui en sort a subi les quatre doublages; cette nappe, passée aux cardes, est réunie par 16 boudins pour former un rouleau ayant subi $16 \times 4 = 64$. Les déchets y augmentent beaucoup les prix de revient des filés fins, mais le prix de la matière première est devenu si cher, qu'on en trouve facilement la vente. Le Louisiane cardé, destiné à fournir les numéros 10 à 36, donne en poids 13 à 14 pour 100 de déchet; les cotons Jumels employés du numéro 36 au numéro 60, 20 à 25 pour 100; les Géorgie longue soie, dont on file les numéros de 80 à 100, perdent de 34 à 45 pour 100. La production varie extrêmement suivant le numéro fabriqué et suivant les provenances: ainsi, 150 kilogrammes de Géorgie fin peuvent, pendant douze heures, alimenter 10,172 broches; pour le même poids, le Géorgie mi-fin ne peut fournir de travail qu'à 5,583 broches; le Jumel, à 3,800; le Louisiane, à 1,527. Si l'on examine par numéros, on voit que la même longueur qui, en numéro 200, n'emploie que 60 kilogrammes de coton, emploie 48 kilos en numéro 10. Voici, du reste, la proportion décroissante:

Numéro 10, 48 kilogr.; — n° 27, 18 kilogr.; — n° 40, 14 kilogr.; — n° 60, 5 kilogr. 50 gr. — n° 80, 3 kilogr. 60 gr.; — n° 120, 1 kilogr. 75 gr.; — n° 200, 60 gr.

Ces fils se divisent suivant leur degré de torsion et de résistance; les plus tordus sont destinés à former les chaînes pour métiers mécaniques qui doivent supporter une forte tension et de rapides mouvements de va-et-vient. Ces fils de chaîne d'abord disposés en fuseau, sont ensuite mis en bobines ou en écheveaux; les fils de trame, qui sont enroulés sur de petites fusées nommées cannettes, destinés à être enfilés sur des navettes, sont moins tordus et par conséquent donnent un fil plus gros pour le même poids.

Paris. Typ. E. Plon et C[ie].

stituent les lisses et harnais des métiers à tisser, soit des câblés plus ou moins gros pour certaines étoffes, soit simplement des fils dits retors pour la couture, le tulle, la broderie ou le tissage de plusieurs étoffes. Les câblés pour la fabrication des lisses sont composés de 6, 8, 9, 12 et même 15 brins; ils restent écrus, et ne subissent en général aucune des autres préparations par lesquelles passent les retors ou câblés pour fils à coudre. La torsion donnée à ces brins peut être faite soit dans le même sens que la filature de chaque fil, soit en sens inverse. Les retors sont réunis par une seule torsion, inverse de la filature; pour la fabrication des câblés, on commence par faire des retors à 2 brins ou plus, dans le même sens que la filature, puis on les joints 3 à 3, 4 à 4, par une torsion en sens inverse. Avant d'être doublés, les fils sortant du métier sont emballés dans des boîtes de fer-blanc et exposés, dans une chambre fermée, à l'action de la vapeur, qui rend le fil plus souple et l'empêche de se vriller. Les fils simples sont réunis sur des bobines en bois au moyen d'une machine appelée *doubloir*, qui se compose des broches disposées verticalement et sur lesquelles sont enfilées les fusées. Le fil passe sur une barre garnie de drap qui les tend, puis par l'œillet (ou queue de cochon) d'un petit levier en fil de fer, et de là sur une bobine en bois. Un certain nombre de fils qu'on peut réunir viennent s'enrouler parallèlement sur la même bobine, en passant chacun dans l'œillet d'un levier. Le but de ces petits leviers est d'arrêter l'enroulage sur la bobine aussitôt que l'un des fils casse, car le levier, n'étant plus soutenu par le fil, tombe sur un second levier, articulé dans son milieu, qui agit sur un petit rochet que porte l'axe de la bobine et l'empêche de tourner. Les bobines de fil doublé ou triplé sont mises derrière les machines à retordre. Ces machines sont en principe le métier continu employé pour la filature, à l'exception des cylindres cannelés, qui sont remplacés par un seul rang de cylindres plus gros que les premiers. Le reste de la machine est analogue au métier continu. Pour obtenir des retors à plus beau grain, avec moins de duvet et plus de

souplesse, on dispose derrière les cylindres des auges contenant de l'eau de graine de lin, dans laquelle on fait passer le fil. Le fil bien mouillé passe entre les cylindres ; il est tordu par une ailette fixée à l'extrémité d'une broche, et vient s'enrouler sur une bobine en bois que porte cette dernière. La seconde torsion des câblés se fait en réunissant plusieurs de ces bobines sur les mêmes machines. La production des machines à retordre est en grande partie limitée par la vitesse qu'on peut donner aux broches. Cette vitesse ne dépasse guère 4,500 à 5,000 tours par minute, tandis qu'on peut aller au delà de 6,000 tours pour des broches coniques sur métier à filer *mull-jenny*. Cette augmentation de vitesse et le moindre coût de la broche font préférer dans certains cas le *mull-jenny* au continu, mais c'est au détriment de la qualité. Le fil sortant de la machine à retordre est dévidé en échevettes, séché et épluché avec soin des mauvais nœuds et des grosseurs qui s'y trouvent Pour certains usages, on exige un fil parfaitement exempt de duvet, ce que l'on obtient en le faisant passer par une flamme de gaz.

MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ transforment la plus grande partie de leurs fils retors ou câblés en fils à coudre, à broder, etc.

Pour cette transformation, la première opération à faire subir aux échevettes est le blanchiment ou la teinture, puis l'apprêt, le dévidage des échevettes sur bobines, et le pliage ou mise en pelotes, en bobinettes ou en paquets. Chaque bobine, pelote ou paquet porte une étiquette sur laquelle sont indiqués le nombre des mètres, le numéro du fil simple et le nombre de brins réunis. Cette étiquette est la seule garantie qu'a l'acheteur, garantie qu'il a d'autant plus le droit d'exiger que souvent il est trompé.

Cette fabrication très-peu connue, dont les débuts à Dornach ne remontent qu'à 1835, n'est constituée manufacturièrement qu'en Angleterre où se trouvent des établissements énormes : comme celui de Paisley, dans lequel MM. Coats emploient 900 chevaux de force à la fabrication du fil à coudre, tandis qu'en France l'établissement de MM. Dollfus, qui en emploient une centaine,

est un des plus considérables. M. Toussaint, de Lille, possède 22,000 broches. MM. Cartier-Bresson, à Paris, comptent également parmi les plus grands producteurs.

Une tolérance d'usage permet aux marchands de fil à coudre de tromper l'acheteur, car les fabricants ne sont point astreints au dévidage métrique. Chaque maison a son système de numérotage, dans lequel les acheteurs se reconnaissent plus ou moins. A Dornach, on s'est imposé, au contraire, de ne vendre aucun produit sans le marquer de chiffres indiquant le poids et le métrage, ainsi que le numéro de fil simple et le nombre de brins réunis pour constituer le fil retors. La disposition de M. Engel, dans l'enquête faite à l'époque du traité de commerce avec l'Angleterre, donne une comparaison détaillée de la production économique des retors et câblés ; d'après cette comparaison, grâce à l'importance de ses établissements, l'Angleterre serait maîtresse du marché, car le cheval-vapeur, qui ne revient aux Anglais qu'à 222 francs, coûte aux Alsaciens près de 500 francs par an, et la force motrice nécessaire pour mouvoir 100 broches à retordre coûte à peu près le double dans un établissement de 1,000 broches que dans un retordage de 10,000. Malgré ces désavantages, et grâce à la qualité de leurs produits, MM. Dollfus-Mieg et Ce vendent en dehors de France le quart de leurs productions en retors et en câblés; mais leurs débouchés étrangers sont limités à l'Allemagne, l'Italie, la Suisse et la Russie, et ils n'ont pu jamais pénétrer sur les marchés d'outre-mer, que l'Angleterre alimente seule. L'article principal de la maison, en debors des fils employés au tissage, est le cordonnet à 6 brins, blanchi, dit *fil d'Alsace.* Une particularité toute morale donne un grand intérêt à cette industrie, c'est de fournir de l'occupation à un grand nombre de femmes et d'enfants, pour lesquels le pelotage, l'étiquetage, la mise en carton sont plutôt un jeu qu'un travail. Il est important, dans les agglomérations industrielles, de pouvoir fournir aux femmes et aux enfants des travaux appropriés à leur force, qui, sans les fatiguer, leur permettent, par un petit supplément de salaire, d'augmenter le bien-être de la famille.

Mais ce n'est pas au retordage qu'appartient la majeure partie des filés produits par la filature ; le tissage des étoffes qui seront converties en indiennes en absorbe presque toute la production. Ce tissage, qui avant 1806 se faisait presque entièrement avec les métiers à bras, introduits en 1762 à Mulhouse par Mathias Risler, s'exécute depuis cette époque avec des instruments *self-acting* plus ou moins perfectionnés; il y a bien encore dans la montagne quelques métiers à bras que ne veulent pas abandonner les tisseurs qui les possèdent, préférant travailler chez eux, au milieu de leur famille, et gagner quelques sous par jour, au lieu de recevoir plusieurs francs pour le travail en commun dans l'usine. On retrouve là, plus grave, plus sérieuse encore qu'en toute autre industrie, la question du travail mécanique opposé au travail à la main. M. Louis Reybaud, dans son livre sur le coton, se décide complétement pour le travail mécanique et constate sans chagrin qu'en Alsace sur 42,000 ouvriers tisserands, 30,000 sont enrégimentés dans les tissages et 12,000 seulement travaillent encore chez eux. Nous reconnaissons avec M. Reybaud tous les mérites des métiers mécaniques, mais le métier à la main a bien aussi quelques avantages. Il y a certains genres d'étoffes d'une exécution plus soignée, qui ont besoin de la main de l'homme ; il en est d'autres dans lesquels l'irrégularité même du travail manuel est un charme de plus. Nous regretterons surtout, quoi qu'on en dise, les habitudes patriarcales d'autrefois, qui mettaient le père de famille en communication constante avec sa femme et ses enfants. Quant au bien-être matériel, la comparaison est tout à l'avantage du système moderne, et malgré le bruit, la trépidation, la chaleur, les conditions hygiéniques sont bien supérieures dans une vaste salle bien aérée, bien ventilée, à celles que l'on peut constater dans les caves de Lille et dans les taudis de Rouen. Les femmes employées à surveiller les 650 métiers de Dornach ont l'air de jouir d'une parfaite santé et de la meilleure humeur ; pour la plupart, elles arrivent le matin de leur village et s'en retournent le soir après avoir gagné 1 fr. 50 en moyenne, ce qui peut leur donner non-seulement une bonne alimentation

mais encore les moyens de fournir aux dépenses d'une certaine coquetterie. Plusieurs d'entre elles sont chargées de la direction du métier à deux navettes et de la production de tissus façonnés, qui demandent une attention particulière. Celles-là ont naturellement un salaire plus élevé que celles employées à la production des calicots et des percales. La perfection des métiers a été encore augmentée par l'application des cartons du jaquart; le métier dont nous avons donné la figure page 16, est un métier à deux navettes construit par MM. André Kœchlin et Ce, de Mulhouse, d'après un modèle inventé dans la maison Dollfus-Mieg en 1855. Il bat en moyenne 150 coups par minute; on a accru cette vitesse en Angleterre j'usqu'à 240 coups pour les étoffes en petite largeur, mais ce sont des tours de force dont on n'a pas besoin à Dornach.

Le tissage reçoit de la filature les filés en fusées; elles sont bobinées sur des bobines en bois sur une machine appelée *bobinoir*. Le fil passant sur cette machine est fortement tendu dans le but de faire casser les parties faibles qui se seraient rompues dans les opérations suivantes. Des brosses et du drap sont disposés le long du parcours du fil pour le purger des boutons et grosseurs peu adhérentes au fil; le fil ainsi bobiné avec grand soin est mis sur l'*ourdissoir*. Cette machine se compose de deux parties : un cadre dans lequel on dispose le nombre de bobines nécessaire à former le quart, le sixième ou le huitième de la chaîne, suivant qu'on réunit quatre, six ou huit rouleaux sur la machine à parer. Devant ce cadre se trouve un bâti qui porte le rouleau sur lequel vient s'enrouler la série de fils disposés sur le cadre. L'opération de l'ourdissage demande une grande précision, car une ourdisseuse a à soigner jusqu'à 7 ou 800 fils venant s'enrouler simultanément, et les uns à côté des autres, sur un rouleau.

Les rouleaux ourdis sont réunis, collés et brossés sur la machine à parer, machine d'invention anglaise qui a rendu facile le développement du *tissage mécanique*, car avant elle on parait à la main derrière le métier. Le parage consiste à imbiber le fil de colle et à l'étendre au moyen de brosses, de telle sorte que chaque

fil tout en étant bien isolé soit exempt de duvet. La colle qu'on introduit dans le fil se compose surtout de fécule cuite dans environ dix fois son poids d'eau. Une bonne colle doit pénétrer facilement dans le fil, et ne pas lui enlever sa souplesse ni son élasticité.

Les numéros gros et ordinaires, au lieu de passer sur la machine à parer sont simplement encollés sur une machine dite *sizing-machine*. Cette machine ne fait que coller le fil sans le brosser. La production d'une *sizing* est d'environ dix à douze machines à parer. On a fait de nombreux essais pour généraliser l'emploi de cette machine aux numéros fins, mais on a jusqu'ici été obligé d'y renoncer. La manière actuelle de préparer les chaînes fines (les nº 120) diffère beaucoup de ce qu'elle était il y douze à quinze ans. La chaîne était collée en bobines; c'est-à-dire que les fusées venant de la filature étaient bouillies dans une dissolution légère de gélatine, puis séchées et bobinées. L'ourdissage se faisait à la main sur de grandes lanternes. On produisait ainsi un boudin ayant le nombre de fils de la chaîne. Ces boudins étaient mis sur des rouleaux ou ensouples que l'on donnait au tisserand, qui parait sa chaîne à la main et au fur et à mesure qu'elle se déroulait de l'ensouple. Les opérations étaient fort longues et très-dispendieuses. Les progrès faits par la filature de fin permettent maintenant de travailler d'une manière plus prompte. Le métier à tisser mécanique(*a*) composé dans ses éléments des mêmes organes que l'antique métier à bras, est obligé de se prêter à toutes les exigences du travail. Un ouvrier soigne deux métiers à tisser mécaniques. Pour des

(*a*) Voici le nombre de broches nécessaires à alimenter un métier :

NATURE DU TISSU	NOMBRE DE BROCHES	NUMÉRO DE FILÉS	
Calicots 70 portées......	Chaînes 27|29, trame 38	33	On voit d'après ce tableau que plus les numéros tissés sont fins, plus il faut de broches pour alimenter un métier à tisser.
Jaconas..............	Chîne 60, trame 100....	49	
Organdi.............	Chaîne 120, trame 150..	62	
Piqué................	Chaîne 40, trame 50....	21	
Percales..............	Chaîne 36, trame 46....	36	
Jaconas..............	Chaîne 80, trame 120 ..	68	

articles légers et exigeant peu de surveillance de la part de l'ouvrier, on a même donné trois et quatre métiers à un ouvrier. La vitesse à laquelle peut marcher un métier à tisser varie avec le genre de tissu que l'on veut produire. Dans les expositions, on a vu des métiers marchant à 300 et même 350 coups de navette par minute; mais cette vitesse n'est pas pratique.

Pour des calicots en chaîne n° 28 et peu duités, on peut aller, avec de bonnes chaînes, à 200 coups à la minute; mais pour des mousselines fines, il est prudent de ne pas dépasser 140 coups. Les articles d'un emploi courant pour les fabriques d'indiennes sont:

Les calicots en chaîne 28 et trame 36, 70 portées en chaîne, 21 fils en trame; — les brillantés ordinaires même chaîne et trame, 70 portées en chaîne, 24 fils en trame; — les percales en chaîne 30 à 40 et trame 40 à 50, de 24 à 28 fils en trame;

Les jaconas en chaîne 60 à 80, et trame 100 à 120 : en 66 à 87 portées, et 19 à 26 fils.

Les organdis en chaîne 120, et trame 150; 90 portées et 21 fils.

Les brillantés fins en chaîne 50 à 60, et trame 50 à 60; en 87 portées à 100 portées de 28 à 32 fils trame.

Les organdis à deux trames et deux chaînes formant des carreaux ou des filets.

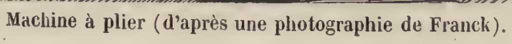
Les piqués de différents genres d'armures, les satins, etc.

Les orléans et plusieurs articles chaîne coton et trame laine.

Dornach a tissé également mécaniquement des chaînes gréges (chalys), des chaînes fantaisies et des laines peignées.

En temps ordinaire, le tissage mécanique de Dornach emploie 100 hommes, 310 femmes et 40 enfants, et, joint au tissage à bras dont on augmente ou diminue la production suivant les besoins, il produit pour 2,000,000 fr. de tissus par année. Comme les produits de la filature et du retordage sont évalués à 3,500,000 fr., il s'ensuivrait que 1,500,000 fr. de fil sont vendus en dehors du service de l'indiennerie.

Nous allons, en remontant le cours du Steinbachle, suivre maintenant ces tissus à la blanchisserie, où ils vont recevoir un certain



Machine à plier (d'après une photographie de Franck).

nombre de préparations qui remplacent aujourd'hui l'ancien étendage sur pré qui suffisait à nos pères ; il est vrai que s'il fallait aujourd'hui blanchir dans les conditions anciennes l'effrayante quantité de tissus produits, il faudrait à une manufacture comme celle de MM. Dollfus plus de 400 hectares et plus de 500 ouvriers consacrés uniquement à cette seule branche de leur industrie (*a*).

On blanchit chez MM. Dollfus-Mieg et Ce les tissus de coton, laine, laine et coton, laine et soie ou lin, ainsi que les fils de coton provenant du retordage. Les tissus sont tous destinés à l'impression et non à la vente en blanc. La production annuelle est de 150 à 200,000 pièces de 100 mètres, dont une partie seulement est imprimée dans les ateliers de MM. Dollfus, l'autre est blanchie par eux pour divers imprimeurs de la localité. En tissus de coton seuls, la production journalière peut atteindre aisément 80 à 90,000 mètres, et comme les tissus sont tous cousus bout à bout, il entre chaque jour dans cet atelier un

(*a*) On ne passa pas brusquement du simple étendage au blanchiment rapide et compliqué d'aujourd'hui; dans l'origine même, on recevait des toiles toutes blanchies de la Suisse, du comtat Venaissin ou des Indes, et on n'avait avant de s'en servir qu'à les débarrasser, par un passage à l'eau, des différents apprêts qu'elles contenaient. Après divers essais et perfectionnements, voici en 1812 comment l'on opérait chez MM. Dollfus-Mieg et Ce. On commençait par faire fermenter les tissus dans de l'eau de son durant un à deux jours ; par cette opération, il arrivait fréquemment que l'on altérait les fibres si la fermentation était poussée un peu trop loin. Comme moyen de lavage unique, on employait le *foulon* (appareil encore employé pour le lavage et le feutrage des draps), lavage long et coûteux, exécuté, non d'une manière continue, mais pièce par pièce. On donnait ensuite quatre lessivages en potasse caustique, chacun de quinze heures, dans des chaudières ouvertes à feu nu; entre chaque lessive, on exposait sur le pré cinq à six jours. Il fallait des prés d'une étendue énorme ; on y employait pour la garde, durant la nuit, quatre gardes de huit chefs avec vingt et un ouvriers. Dans la bonne saison, il fallait six semaines pour blanchir (et comment ?) les pièces. En hiver, on cessait de blanchir.

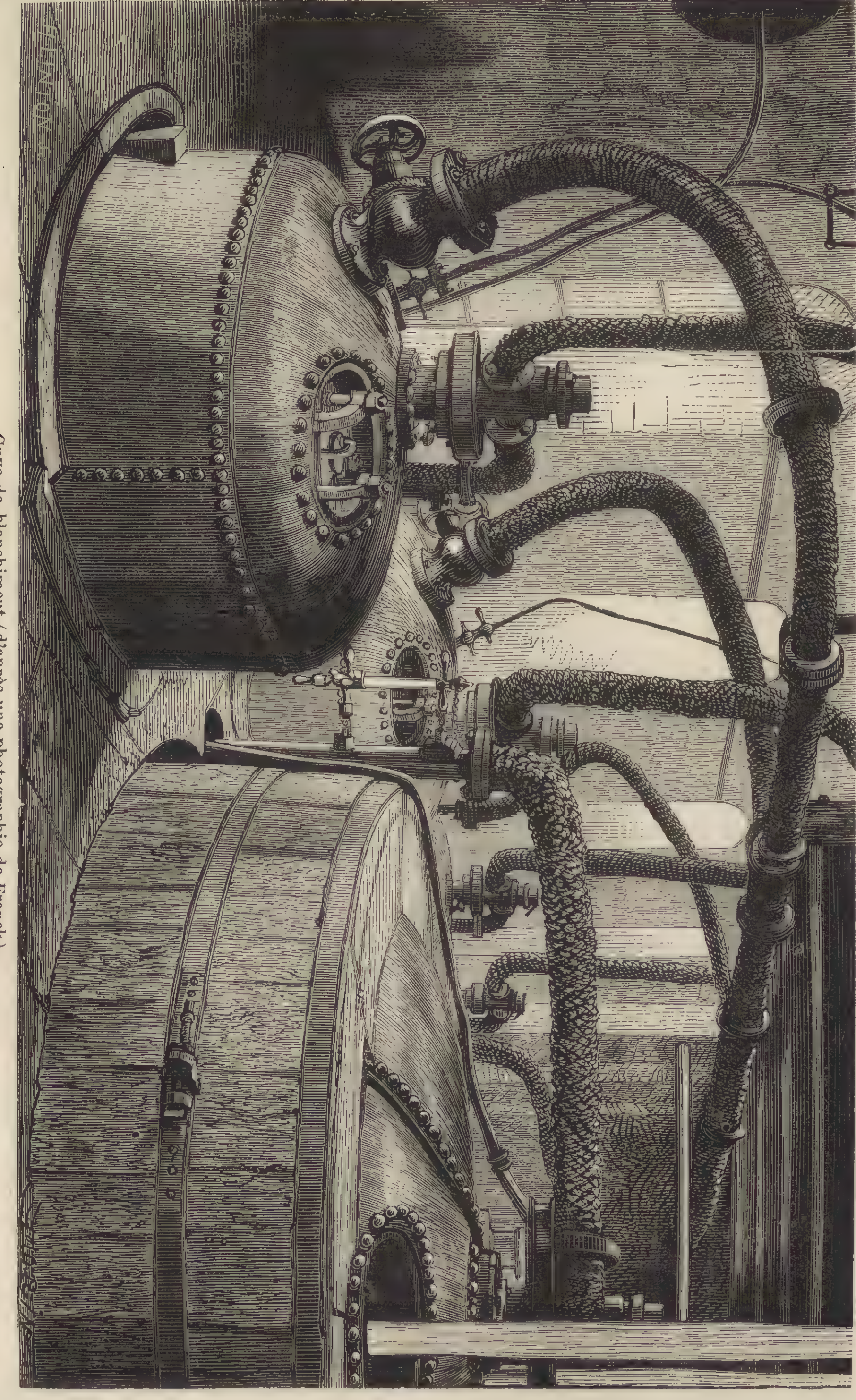
En 1815 a été introduit par Bouvier, chimiste chez MM. Dollfus-Mieg et Ce, un notable perfectionnement. Les lessivages se donnaient dans des cuves à feu nu par portions de vingt à vingt-cinq pièces. Bouvier imagina de placer au-dessus d'une chaudière en cuivre une cuve en bois, au centre un tuyau en cuivre. On chauffait à feu nu la chaudière en cuivre, la lessive montait dans le tuyau du milieu, se déversait sur les tissus, et il se produisait ainsi une circulation continue. On lessivait alors mieux, et une plus grande quantité de pièces à la fois. En 1820, M. Daniel Dollfus-Ausset, à la suite d'un voyage en Angleterre, a introduit le lessivage à la chaux, qui a été conservé dès lors. En 1837, on introduisit en France le blanchiment dit américain, qui consistait, en principe, à opérer des passages en acide après le lessivage en chaux. On passait en acide sulfurique, et on employait pour le lessivage le carbonate de soude. Durant bien des années, on blanchissait les tissus sans *continuité*, c'est-à-dire que les pièces étaient transportées isolément d'une cuve à l'autre et d'une cuve aux machines à laver à bras d'hommes; ce n'est que depuis peu d'années qu'on a appliqué la *continuité* telle qu'elle existe aujourd'hui. Cette *continuité* paraît avoir été appliquée pour la première fois à Guebwiller, dans l'établissement de MM. Fries et Callias (établissement qui n'existe plus actuellement). C'est en 1849 que MM. Dollfus-Mieg et Ce ont appliqué les premiers la *continuité* dans leur établissement de Roettlen (grand-duché de Baden), et en 1815 à Dornach. A Dornach, la main-d'œuvre a diminué de moitié, par suite de cette application.

long boyau composé de tissus écrus venant des tissages et ayant 80 à 90 kilomètres de longueur. Au sortir du magasin de tissus écrus, on procède tout d'abord à la vérification sur des machines spéciales; on marque les tares constatées en écru, afin de pouvoir plus tard faire la part des fautes du blanchiment dans le cas où les tissus seraient altérés dans le cours des opérations.

Certains tissus reçoivent un flambage qui doit enlever le duvet qui se trouve à leur surface, d'autres se rendent directement dans les premières cuves de blanchiment. Les tissus qui doivent être flambés sont spécialement ceux tissés à *trame sèche*, dont le duvet par suite se trouve relevé, et est attaquable par les agents de flambage. Les tissus tissés à *trame mouillée* sont le plus généralement blanchis sans être flambés; le duvet qu'ils présentent encore, qui est plus adhérent aux fils, est enlevé après blanchiment par la *tondeuse*, machine que nous décrirons. Le flambage se fait soit au gaz, soit à l'aide d'une plaque en cuivre chauffée au rouge (*a*).

Les tissus suivent une voie différente, suivant leur consistance. Les tissus forts, tels que piqués, calicots, percales, peuvent supporter à la fois de longs parcours et des lavages sur des machines qui ont une grande production, mais qui ne ménageraient pas assez les tissus plus fins. En conséquence, les organdis, gazes, etc., nécessitent une installation à part et toute spéciale, qui diffère de celle des tissus forts en ce que les machines à laver sont combinées de manière non-seulement

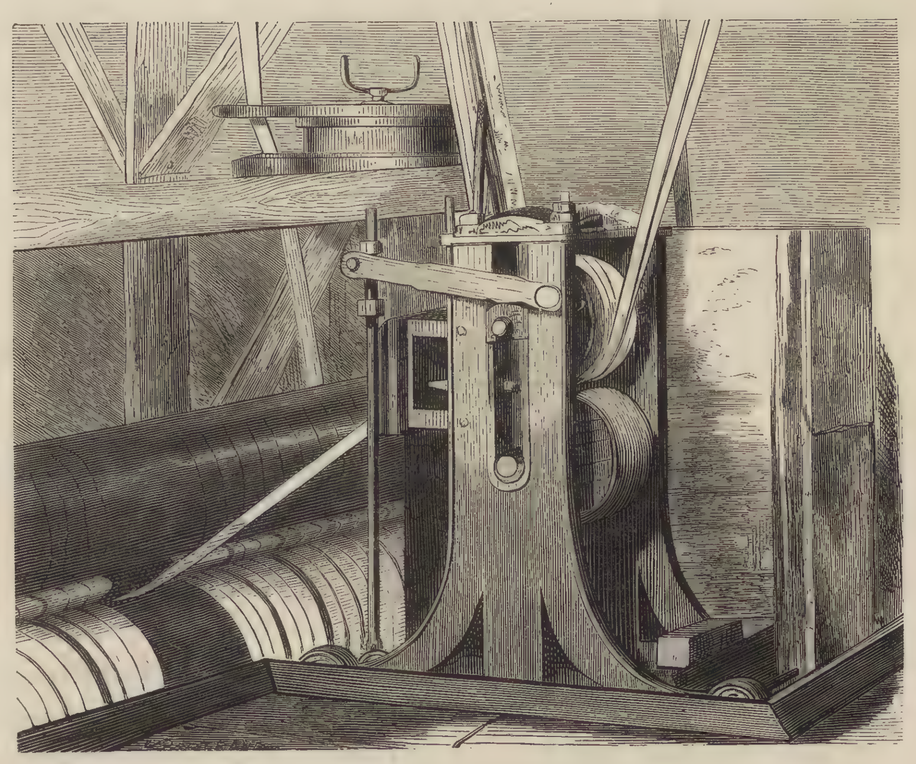
(*a*) Dans le premier cas, on fait passer très-rapidement (à raison d'environ 2 mètres par seconde) le tissu au large au-dessus de tuyaux munis de fentes par lesquelles s'échappe le gaz enflammé; on passe à plusieurs reprises le tissu sur ces flammes. Dans l'autre cas, le tissu, plié à l'aide de la machine qui a servi à la vérification, est apporté devant le four à flamber; tous les chefs sont cousus ensemble. A la suite d'une série de barres destinées à enlever les plis, le tissu, entraîné par des rouleaux mus par le moteur; arrive sur la plaque qui est chauffée au rouge-cerise, et frotte à sa surface. Au sortir de cette plaque, l'étoffe, après avoir été, à l'aide de racles et de brosses, dépouillée du duvet brûlé qui est à sa surface, passe entre deux rouleaux et reçoit un courant d'eau (toujours sur la même machine). On éteint ainsi toutes les flammèches qui pourraient produire des tares, ou même des accidents graves. La pièce mouillée est d'ailleurs mieux préparée pour les opérations qui suivent que si elle était sèche. A la suite du flambage, les tissus entrent au blanchiment comme ceux qui n'ont pas reçu cette opération préliminaire. Une série de rouleaux, de guides accrochés aux charpentes, maintiennent cette longue sorte de corde sans fin dans les parcours, parfois fort longs, qui existent soit entre le flambage et les cuves à chaux où les pièces entrent tout d'abord, soit entre ces dernières et les cuves à acide qui leur succèdent.



Cuve de blanchiment (d'après une photographie de Franck).

à ne pas faire des déchirures, mais encore à ne pas déplacer les fils et à ne pas *érailler*.

Nous suivrons d'abord les tissus forts. Le long boyau dont nous avons parlé, et qui est composé constamment, en réalité, de deux séries de pièces cousues bout à bout par leurs chefs et disposées parallèlement, vient passer d'abord entre des rouleaux dont l'inférieur plonge dans un lait de chaux. A la suite de cette première machine, chacun des boyaux juxtaposés se sépare et entre dans l'ouverture d'une même cuve. Les pièces sont en-



Clapot (d'après une photographie de Franck).

tassées dans cette première cuve au nombre d'environ quatre cents (40,000 mètres). Les cuves à chaux sont en tôle comme les cuves à lessive; elles ont un diamètre de 2 mètres 10 centimètres et une hauteur de 3 mètres 50 centimètres; les tissus, appelés par une transmission de mouvement et des rouleaux *ad*

hoc, y entrent par deux ouvertures à fermeture autoclave, dites *trous d'homme*, pareilles à celles usitées dans les chaudières à vapeur.

Deux gamins pénètrent dans la cuve par les trous d'homme, et plient les pièces à mesure que les rouleaux d'appel les livrent. Les quatre cents pièces étant entassées, les deux enfants ressortent par les ouvertures. On place des pièces de bois que l'on cale solidement au-dessus de la dernière rangée de tissus, afin que pendant l'ébullition le liquide recouvre constamment le tout; on ferme, puis on introduit le liquide et la vapeur. La disposition de la tuyauterie est telle qu'il se produit, lorsque le liquide est arrivé au bouillon, une circulation continuelle. Un tube placé au centre amène constamment au sommet de la cuve un courant de lait de chaux bouillant qui se déverse à la surface supérieure des tissus; à l'extérieur il s'échappe fort peu de vapeur. Pour cette opération, on n'emploie que de la vapeur à basse pression, et l'on prolonge l'ébullition pendant environ vingt-quatre heures. Lorsqu'elle est terminée, on lance un jet d'eau froide sur les pièces pendant environ trois heures, on couvre ensuite les autoclaves, et après avoir enlevé les bois placés sur les tissus, on engage l'extrémité des cordes formées par ceux-ci entre des rouleaux qui les mènent à une machine à laver placée au-dessus du cours d'eau. Cette machine à laver, ainsi que celle dont nous parlerons plus loin, comme usitées pour le lavage des tissus forts, est du genre de celles appelées *clapot;* elle se compose principalement de trois rouleaux d'environ 4 mètres de longueur chacun. Deux de ces rouleaux sont superposés et placés au-dessus du sol de l'atelier, le troisième plonge dans l'eau; chaque boyau de tissus entré à une extrémité de la machine s'engage entre les deux rouleaux supérieurs, descend au-dessous de l'eau et remonte de nouveau de manière à former une spirale très-serrée, à entrer et sortir de l'eau dix-huit fois pour être successivement mouillée et exprimée. Le tissu lavé passe dans une seconde machine *clapot* de moindre longueur, et

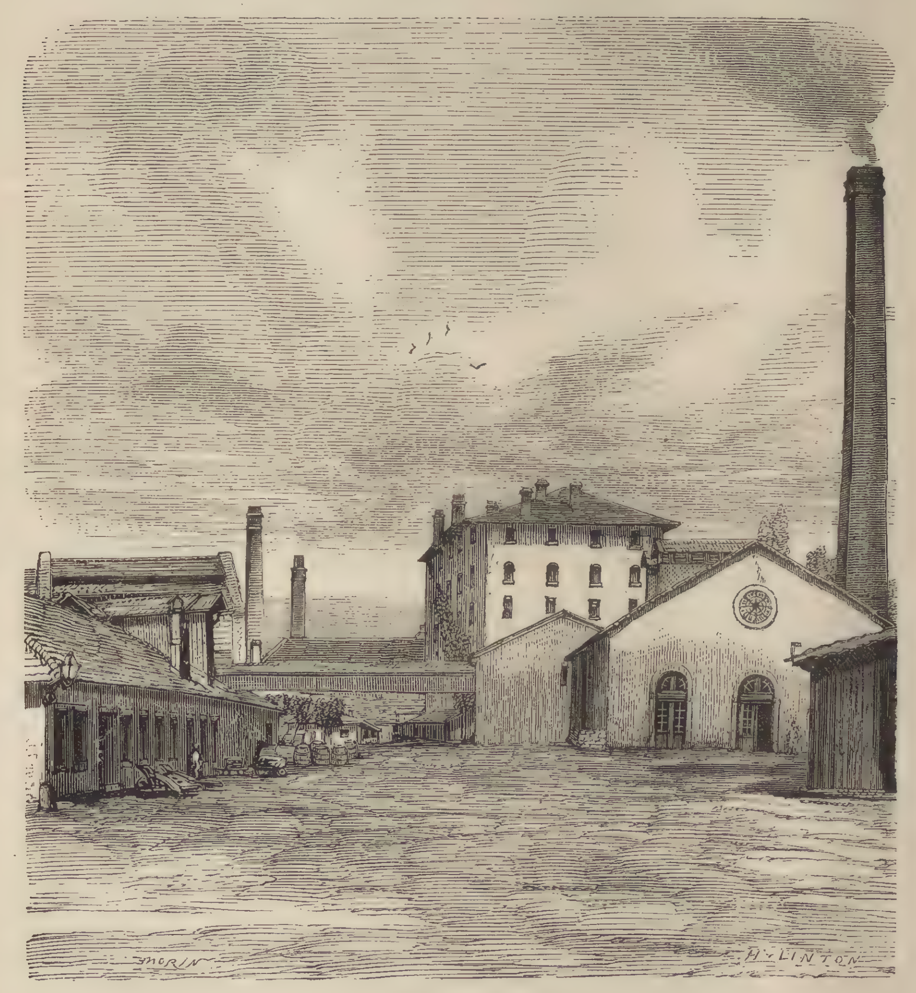
qui ne diffère, au fond, de celui que nous venons de décrire qu'en ce que les tissus, au lieu de venir plonger dans la rivière, sont trempés en passant autour du rouleau intérieur dans un bain d'acide chlorhydrique. Au sortir de ce second clapot, les pièces sont entassées par des gamins dans une grande cuve en bois qui renferme également quatre cents pièces, et y restent durant environ cinq ou six heures. A la suite, un lavage est fait dans la cuve d'abord, puis dans un clapot à la sortie duquel les tissus sont introduits dans la cuve à lessive. Les cuves à lessive sont de disposition analogue aux cuves à chaux, seulement l'ébullition s'y fait à haute pression, deux à deux et demi atmosphères (en Angleterre on va fréquemment jusqu'à quatre). Le bain liquide est composé d'un savon résineux de soude et de colophane (*a*) qui se prépare dans un atelier spécial, dans des cuves placées au-dessus du niveau des cuves à lessive. Le bain de lessive prêt, on le fait passer dans les cuves, dans lesquelles on a entassé les pièces au moyen de tuyaux *ad hoc*.

L'ébullition en soude et colophane dure de douze à quinze heures. La circulation du liquide ne se fait pas comme dans les cuves à basse pression, et voici comment les choses sont disposées : une cuve en tôle de moindre dimension, dite *bouilleur*, est placée à côté de celle contenant les tissus; on y fait d'abord entrer le liquide, puis, lorsqu'il est à l'ébullition, on force celui-ci, au moyen de la pression de la vapeur. à passer à la partie supérieure des tissus de la cuve voisine ; on manœuvre divers robinets et on fait pénétrer la vapeur, dans cette dernière cuve ; elle chasse alors la lessive bouilllante à travers la masse des tissus, dans le bouilleur.

La manœuvre recommence et est répétée cinq à six fois par heure environ en moyenne ; nous disons en moyenne, parce qu'au début de l'opération les tissus n'étant pas serrés et comprimés

(*a*) Ce savon n'est pas un véritable savon, c'est une dissolution de colophane dans du carbonate de soude. L'emploi de ce savon est introduit dans l'industrie du blanchiment à peu près depuis 1844, croyons-nous ; il est dû aux Anglais. Depuis fort longtemps, les paysannes du Sundgau et celles de la forêt Noire ajoutaient à leurs lessives de cendres de la résine de sapin ; on plaçait aussi des branches de sapin résineux sur le cendrier. En Bretagne, on ajoute de temps immémorial du gallipot (goudron de navire) à la lessive dans les ménages.

comme ils le sont par la suite, laissent passer le liquide beaucoup plus rapidement. On conçoit combien cette manière d'opérer est plus énergique et plus prompte que celle des appareils à basse pression ; la circulation est bien plus rapide et plus parfaite, en même temps que l'action d'une température plus haute facilite les



Grand étendage.

actions chimiques. A la suite du lessivage, les pièces sont lavées au clapot, puis elle passent dans un second clapot renfermant un bain de chlorure de chaux. On procède de suite à l'entassement dans des cuves en bois de même dimension que celles qui

servent pour le passage en acide après le bain de chaux. Les pièces restent dans ces cuves durant environ huit heures ; on les sort toujours en cordes pour les faire passer sans lavage dans un clapot contenant un bain d'acide chlorhydrique. Au sortir de ce bain, elles s'entassent dans des cuves en bois où les tissus restent durant environ quatre ou cinq heures.

Après ce dernier passage en acide, on procède à un lavage au clapot; mais, comme cette opération est la dernière de ce genre et qu'à ce moment les pièces sont parfaitement blanches, il est essentiel qu'elle se fasse avec de l'eau parfaitement propre : on quitte donc la rivière et on alimente le dernier clapot avec des pompes qui aspirent de l'eau dans de vastes étangs dans lesquels on la filtre avec soin. Au sortir de ce lavage, la pièce est exprimée ou *essorée* entre des rouleaux en calicot, puis entassée, toujours sous forme de longue corde. Les enfants qui font cette opération ont un costume blanc spécial et sont astreints à la plus grande propreté. A la suite de cette mise en tas, les tissus sont pris par des rouleaux qui les apportent aux machines à sécher. Le séchage à l'étendage, très-usité autrefois, n'est plus guère employé aujourd'hui que pour les tissus imprimés ou pour les tissus légers que le passage au tambour éraillait.

Les étendages sont d'énormes bâtiments de 15 à 20 mètres de hauteur, entièrement vides à l'intérieur, dans lequel les pièces sont amenées à la partie supérieure, au-dessous du comble, au moyen d'un monte-charge. Les pièces sont pendues à des lattes en bois formant plancher. Il y a des étendages à air et d'autres à calorifères. Les étendages à air, entièrement en bois recouvert de bardeaux ou de planches brunies par le temps, sont généralement fort anciens, datant de l'origine des fabriques; ils ont un aspect pittoresque, surtout quand ils sont surmontés d'un nid de cigogne. Ces étendages peuvent contenir jusqu'à 800 pièces de 100 mètres et même au delà.

Les tambours à sécher usités dans le blanchiment sont des cylindres en tôle ou en cuivre d'un peu plus de 2 mètres de lar

Paris. Typ. E. Plon et Cie.

geur et sur lesquels on peut sécher deux pièces (quelquefois trois) de front. Chez MM. Dollfus-Mieg il y a deux machines à quinze ambours chacune. Un enfant se trouve, à l'entrée de chaque pièces sur le premier tambour afin d'élargir l'étoffe ; il se trouve quatre rangées de pièces en tout. Chaque rangée fournit sensiblement 2000 mètres à l'heure. Comme à cette vitesse il serait impossible de plier les pièces à la main, on a dû disposer des plieurs mécaniques d'après un modèle fréquemment employé en Angleterre(*a*). On voit que le blanchiment des tissus de coton, tel qu'il est organisé chez MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ, exige une main-d'œuvre très-peu élevée, Les ouvriers employés se bornent aux surveillants des machines à laver qui sont placés à côté de ces appareils, en cas d'accidents ; aux enfants qui entassent les tissus dans les caves, et aux ouvriers qui élargissent les pièces à l'entrée de la machine à laver ou les reçoivent au sortir. Toutes les opérations se font avec continuité et sans aucun transport manuel de tissus. Les pièces passent aux clapots et d'une cuve à l'autre cuve avec une vitesse d'environ 100 mètres par minute (il faut doubler ce chiffre pour avoir la production d'un clapot, puisque nous avons dit que les pièces y passaient doubles). Pour le blanchiment d'organdis ou des tissus fins, la suite des opérations est la même, mais il faut user de certaines précautions pour diminuer les longs parcours et éviter tout frottement qui endommagerait les tissus. Les cuves à lessive et à chaux fonctionnent toutes à basse pression ; elles sont, du reste, disposées à peu près comme la cuve à chaux dont nous avons donné la description. Les machines à laver ont une forme particulière ; on a cherché à imiter dans leurs dispositions l'action du lavage à la main et

(1) Cet appareil offre l'avantage de pouvoir faire fonctionner à une vitesse bien plus considérable qu'autrefois, les machines à sécher. En mettant une ouvrière à chaque rangée de tissus, on n'arriverait pas sans plieur à marcher aussi vite qu'avec le plieur et une ouvrière. Si dans certains cas on met deux ouvrières, c'est parce qu'on tient à visiter les pièces et à constater si elles n'ont pas de tares. L'appareil se compose d'abord de deux rouleaux d'appel ou bois entre lesquels passe la pièce sortant des tambours sécheurs, puis la pièce ou mieux les pièces, disposées sur deux ou trois rangées, descendent verticalement et s'engagent sur toute leur largeur entre deux rouleaux de moindre dimension. Ces rouleaux sont animés à la fois d'un mouvement de rotation et d'un mouvement de va-et-vient produit à l'aide d'une manivelle.

du battage à la surface de l'eau que l'on pratiquait autrefois sur les tissus avant le perfectionnement des procédés mécaniques. Ces appareils se composent d'une série de tubes qui ont un mouvement de va-et-vient à la surface d'un réservoir à eau, les tissus remontent dans ces tubes dans lesquels descend un courant d'eau ; dans ce parcours, ils sont battus sur l'eau et rincés parfaitement ; au sortir des tubes, ils passent entre deux rouleaux ou *essoreurs* qui expriment l'eau, puis retombent dans l'eau pour être repris par un second tube, et ainsi de suite.

Le blanchiment de MM. Dollfus-Mieg renferme neuf cuves à lessive et à chaux en tôle, et neuf cuves à chlore et acide, quatre grands clapots à laver, six clapots à acide et chlore, et deux machines à douze tubes pour le lavage des tissus fins. La durée de l'opération varie entre quatre à huit jours suivant les tissus et modes de traitement à haute et basse pression, c'est-à-dire qu'une partie de 400 pièces, par exemple, qui sort du magasin d'écrus, à un jour donné, ressortira quatre à huit jours après à la machine à sécher.

Avant l'incendie qui a détruit en 1861 l'ancien établissement de MM. Dollfus-Mieg et Ce, ces messieurs faisaient usage, pour la lessiverie, de cuves en bois de 5 mètres de diamètre, qui contenaient 600 pièces de 100 mètres de toile, et plus de 1,200 pièces de tissus fins. Ces dimensions étaient trop considérables, et la circulation des liquides se faisant imparfaitement, il fallait prolonger outre mesure la durée des ébullitions (*a*).

Le blanchiment des tissus de laine pure ou laine et coton, ou laine et soie, opère d'après des principes qui diffèrent très-notablement de ceux exposés pour le blanchiment des étoffes

(*a*) L'emploi de la haute pression appliquée à quatre atmosphères, pour la chaux et la lessive, permet de diminuer beaucoup la durée des heures d'ébullition que nous avons indiquée ; on opère ainsi dans bien des établissements anglais, mais on a craint, avec raison sans doute, par suite de ces températures élevées, une action destructive sur les fibres du coton, et il n'a pas paru prudent de les employer. L'emploi de la haute pression dans le blanchiment des tissus de coton n'est pas nouveau : en 1843 déjà il était essayé à Rouen par M. Waddington, avec des appareils qui ne diffèrent pas *en principe*, comme disposition, des chaudières à lessive appliquées chez MM. Dollfus-Mieg ; en Angleterre, il est actuellement généralement adopté dans toutes les fabriques.

de coton (*a*) ; de plus, la main-d'œuvre par mètre est cinq à six fois plus élevée dans le premier que dans le second ; il en est absolument de même des drogues. Aussi, alors que le coût du blanchiment des tissus de coton destinés à l'impression est en moyenne d'environ deux centimes le mètre, celui des tissus de laine ou laine et coton employés pour l'impression est deux à trois fois plus considérable. La blanchisserie de Dornach renferme également un atelier pour le blanchiment des fils à coudre (*b*). Au sortir de la blanchisserie, et avant d'être en-

(*a*) Ils en diffèrent d'abord parce que les lessives alcalines employées par le coton à la température correspondant à la pression de la vapeur employée, ces lessives détérioreraient le tissu, dissoudraient la fibre de laine ou au moins la feutreraient et la crisperaient; le chlore n'agirait pas non plus pour la décoloration sur les fibres de la laine comme il agirait sur le coton ; enfin, on doit s'interdire également la continuité des opérations : on ne pourrait coudre toutes les pièces ensemble et les faire passer à l'état de cordes sans fin dans les cuves et machines à laver, et cela pour deux motifs. Si l'on n'opère constamment en tendant les étoffes au large, on les altère en les contractant inégalement ; et les opérations qu'il faut faire subir aux tissus doivent en partie être prolongées trop de temps pour qu'il soit possible d'arriver à la continuité.

Comme dans le blanchiment des tissus de coton, il y a, du reste, deux séries d'opérations : celles destinées au dégraissage et celles qui ont pour but la décoloration. On fait usage de machines dites *machines à foularder*, fréquemment usitées dans d'autres opérations des fabriques d'indiennes. Elles se composent d'un bâti entre les jours duquel est placée une caisse ; des rouleaux servent à faire circuler le tissu dans la cuve. Au sortir de la cuve, la pièce s'engage entre deux rouleaux en cuivre, entourés de calicot, qui l'expriment. Généralement on enroule à la fois 4 à 500 mètres cousus bout à bout, sur des rouleaux ou bobines en bois. Ces rouleaux sont apportés à l'avant de la machine à foularder. Au sortir des rouleaux presseurs, les pièces s'enroulent sur une nouvelle bobine. On opère d'abord une série de passages en eau chaude à 40 ou 50°, et des passages alcalins sont dans des bains de carbonate de soude à la même température, soit de savon mélangé de soude, soit de savon pur. A la suite de ces opérations, on déroule les pièces et on les expose durant environ douze heures dans un étendage dit *soufroir*. On peut aussi passer au *soufre* d'une manière continue dans des caisses dans lesquelles sont disposés des rouleaux. Ce mode, usité chez MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ pour les tissus les plus légers, ne suffirait pas pour les tissus forts ; l'action du soufre ne serait pas assez prolongée. Lorsque les pièces que contient l'étendage, au nombre d'environ quarante, sont suspendues, en ferme hermétiquement toutes les ouvertures et on opère un dégagement d'acide sulfureux au moyen de la combustion du soufre. On opère de nouveau des passages alcalins et des lavages, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, puis on donne un second soufrage de douze heures également. On relève et passe en alcali à la suite de ce second soufrage. Les tissus sont exprimés d'abord à l'hydro-extracteur, et ensuite séchés comme les tissus de coton, soit aux tambours, soit à l'étendage. Les opérations durent quatre jours environ.

(*b*) Le blanchiment des fils de coton repose sur des principes absolument pareils à ceux que nous avons indiqués pour le blanchiment des tissus de même nature. MM. Dollfus-Mieg ont des ateliers montés en 1855, spécialement en vue des opérations de blanchiment du fil. Autrefois les fils étaient blanchis dans les mêmes cuves que celles qui reçoivent les tissus de coton ; pour laver, on transportait les écheveaux dans des brouettes sur des ponts placés sur la rivière, et l'on opérait à la main écheveau par écheveau. Actuellement les lessives de chaux et de soude et les passages en acide et chlore se font dans des cuves qui peuvent contenir 300 kilogrammes de fil ; les lavages sont opérés à l'aide de six machines placées entre ces cuves. Ces machines, de l'invention de MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ, sont composées d'une série de bras qui, mus par des leviers et excentriques, ont un mouvement de va-et-vient à la surface de l'eau. A l'extrémité de chacun de ces bras se trouve une poulie qui reçoit l'écheveau qui plonge dans l'eau. Cette poulie est animée d'un mouvement de rotation. On imite ainsi mécaniquement et exactement l'opération qui se faisait autrefois manuellement. A la suite du lavage, les écheveaux sont exprimés à l'hydro-extracteur et séchés directement dans des étendages spéciaux avec ou sans apprêt.

voyés à l'impression, les tissus ont encore à subir quelques opérations préparatoires. Ainsi les pièces de coton blanchies sont tondues, après avoir été collées ensemble par 5 à 600 mètres à la fois. Cette opération a pour but de débarrasser la surface des tissus du duvet, des fils et boutons qui pourraient en entraver l'impression. On obtient ce résultat au moyen des machines dites *tondeuses*. Des lames d'acier en spirale, et tournant avec une grande rapidité, effleurent les tissus et en enlèvent toutes les aspérités à l'état de duvet, lequel est ensuite enlevé par des brosses tournantes. Cette opération est de la plus grande utilité ; mal faite, elle a les résultats les plus funestes, et toute la fabrication s'en ressent. Du tondage, les tissus de coton sont enroulés et brossés sur une machine dite *enrouleuse*, afin d'enlever tout le duvet coupé par la tondeuse, et sont alors prêts à recevoir l'impression. Toutefois une dernière opération est nécessaire avant l'impression ; elle se pratique à peu près sur tous les tissus sans exception, et consiste à *ramer* les pièces, c'est-à-dire à les tirer en largeur au moyen de rames que nous décrirons plus tard. Elle a pour but de dresser les fils de la trame et, outre cela, de les disposer bien exactement à angle droit avec les lisières de la pièce. En opérant ainsi, on est assuré que l'impression aura lieu à fil droit.

L'impression des tissus de coton se fait actuellement à Dornach de deux manières : soit au *rouleau*, soit à la *planche gravée en relief*. Il y a quelques années encore, on se servait pour certains dessins de *perrotines*, machines qui paraissaient réunir les avantages de la main et ceux du rouleau, c'est-à-dire pouvant imprimer *mécaniquement* quatre, cinq ou six couleurs différentes avec des planches gravées en relief. MM. Dollfus-Mieg et Ce ont encore six machines qui sont rarement utilisées. Comparées au rouleau, elles n'atteignaient pas la perfection d'impression, ne permettaient que d'imprimer des dessins d'un petit rapport, et enfin, au moyen de cette machine on ne pouvait imprimer que *deux* pièces par heure, tandis qu'au rouleau on peut en imprimer

douze par heure. Comparée à la main, l'impression était moins bonne et surtout beaucoup trop limitée comme coloris et comme rapport.

L'impression au rouleau consiste à déposer à la surface des tissus une ou plusieurs couleurs formant un dessin, et cela au moyen de rouleaux gravés en creux. On comprend aisément que si l'on a un rouleau gravé en creux et plongeant à moitié dans une couleur épaisse, toutes les parties creuses se remplissent de couleur; l'étoffe, pressée fortement contre la partie supérieure du rouleau et mise en mouvement par un rouleau dit rouleau *presseur* en fonte, s'imprégnerait complètement de couleur si une racle en acier, parfaitement dressée, ne venait enlever toute la couleur qui se trouve sur la partie pleine du rouleau. Les parties creuses sont seules alors remplies, et les couleurs qu'elles contiennent viennent s'appliquer sur l'étoffe qui, passant ensuite sur une série de plaques de tôles chauffées à la vapeur, se sèche rapidement, ce qui est une des conditions indispensables pour obtenir une bonne impression.

On emploie, pour l'impression dite *au rouleau*, des rouleaux en cuivre rouge ou jaune de dimensions diverses. Le plus souvent ces rouleaux ont une circonférence de 40 à 50 centimètres. Ils sont creux à l'intérieur. Lorsqu'on veut les utiliser sur les machines à imprimer, on les *mandrine*, c'est-à-dire qu'on chasse dans leur intérieur un mandrin ou axe en fer à l'aide d'une machine à *mandriner* et d'une pression considérable (*a*).

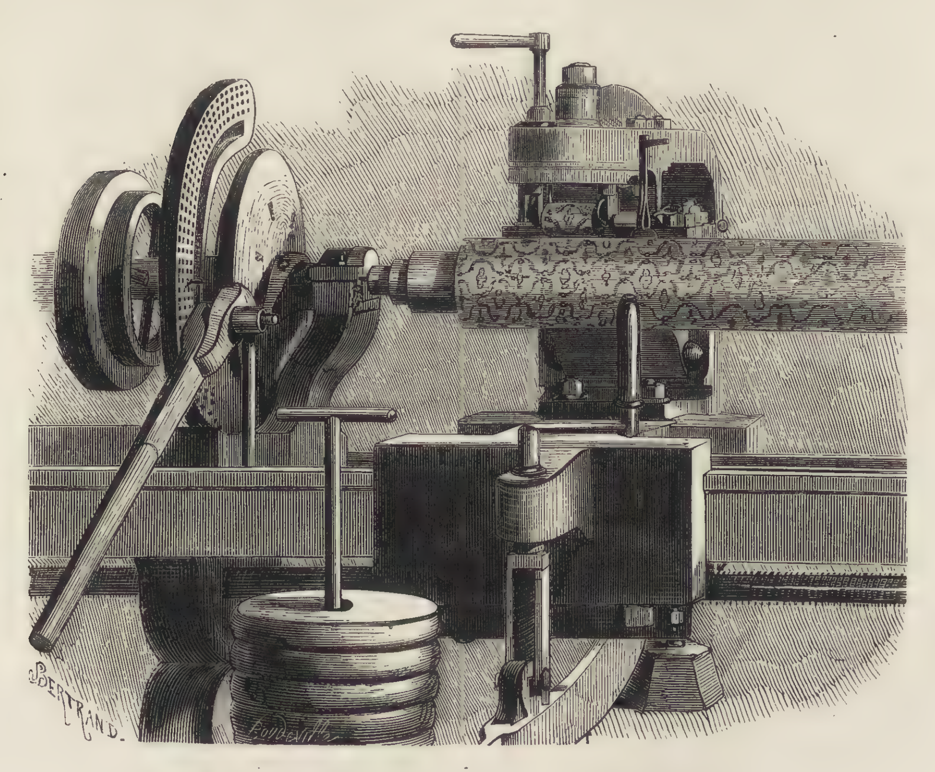
Les rouleaux destinés à l'impression doivent recevoir une gravure, c'est-à-dire que les dessins ou motifs destinés à être imprimés

(*a*) Ces rouleaux doivent être formés d'un métal parfaitement homogène, bien exempt de pores ou soufflures. Peu d'usines arrivent à réussir convenablement ces rouleaux; l'une des seules fabriques en France qui y parviennent, est celle de M. Atwood, à Rouen, pour les rouleaux rouges. Un rouleau pèse 60 à 70 kilogrammes, ce qui représente une valeur qui, en moyenne, peut être d'environ 250 francs. Une gravure de 100 francs par rouleau étant également une moyenne, on voit que la valeur d'un rouleau gravé peut varier entre 3 et 400 francs, et dépasse même sensiblement ce dernier chiffre. Une fabrique de l'importance de celle de MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ a au moins deux mille rouleaux. Ces rouleaux sont conservés dans un local voûté, a l'abri du feu; on économise ainsi les frais d'assurance d'un capital considérable. Les rouleaux gravés, après avoir servi à l'impression durant une saison, sont tournés à leur surface, afin de pouvoir être gravés de nouveau.

sur les tissus doivent se trouver reproduits en creux sur les rouleaux. A l'effet de produire ces gravures, on opérait primitivement au burin et à la main. Ce procédé était, on le conçoit, bien lent, coûteux et imparfait ; imparfait, parce qu'il était difficile et même impossible de reproduire une série de petits dessins avec les mêmes dimensions et la même profondeur de gravure. Actuellement, ce mode n'est plus utilisé que pour certains genres spéciaux, pour des dessins de grandes dimensions, et encore emploie-t-on comme aide le rongeage à l'acide et d'autres procédés empruntés à la gravure à la molette. On a également employé jadis la gravure au burin mécanique pour produire les effets dits guillochés. Actuellement ces mêmes guillochés se font à la pointe sèche et à l'acide. Après la gravure au burin, on a employé la gravure au *poinçon*. Ces poinçons étaient en acier : nous ne pouvons mieux les comparer qu'à un sceau ou cachet à cacheter les lettres. On gravait sur la base d'un cylindre en acier un objet détaché, destiné à être reproduit en creux à la surface du rouleau. On plaçait le rouleau sur une machine (dite tour à poinçonner) qui ressemblait assez à nos machines à *moleter* actuelles. A l'aide d'un mécanisme compliqué, on enfonçait le poinçon à la surface du rouleau, à des intervalles déterminés à l'avance. Pour graver un seul rouleau, on employait parfois un grand nombre de poinçons, les difficultés que l'on éprouvait à cette époque étant telles que pour graver, beaucoup moins parfaitement qu'aujourd'hui, un rouleau, on dépensait une somme dix à quinze fois plus considérable. La gravure à la molette, inventée en Angleterre et importée en France vers 1820, est actuellement adoptée universellement et a atteint une remarquable perfection (*a*). Enfin, un autre procédé de gra-

(*a*) Voici en pratique en quoi consiste ce mode de gravure : Un cylindre en acier est tourné bien rond à l'aide de tours *ad hoc;* ce cylindre, ayant des dimensions variables en diamètre de 5 à 100 millimètres et plus, reçoit à la main, à l'aide du burin et de la part de graveurs habiles une gravure en creux. Ce cylindre reçoit le nom de *molette.* Cette première molette est appelée *mère molette.* On la trempe, et à l'aide d'une *machine à relever*, on transporte le dessin *en creux* de la molette mère en relief sur une autre molette. On trempe ensuite cette seconde molette, puis on procède au moletage du rouleau. Le rouleau en cuivre est mandriné, puis posé sur des supports que présente le *tour à moleter* (ainsi nommé parce qu'on peut, sur cette machine, à la fois tourner les rouleaux parfaitement ronds et les graver à la molette). La molette

vure est celui dit à la pointe sèche. Dans ce système on commence par recouvrir le rouleau en cuivre d'un vernis. Ce vernis doit être parfaitement adhérent au cuivre et ne pas s'écailler ou se fissurer lorsqu'on vient à faire agir la pointe du traceur; ce vernis est généralement mis à chaud sur le rouleau. Ensuite on trace à l'aide d'un diamant les effets ou dessins que l'on veut



Machine à moleter (d'après une photographie de Franck)

gravée porte le dessin d'un objet détaché destiné à être reproduit un certain nombre de fois sur la circonférence et sur la largeur du rouleau en cuivre. On doit donc s'arranger d'abord de façon que le diamètre de la molette, de la mère molette, soit dans un certain rapport relativement à ce dessin, de telle sorte qu'il se trouve répété un nombre de fois déterminé sur leur circonférence; ensuite il faut faire en sorte que le diamètre du rouleau en cuivre et celui de la molette soient également entre eux dans un certain rapport. De cette manière, lorsque la molette fera le tour du rouleau en roulant à sa surface, à l'aide d'une forte pression, le dessin gravé sur la molette se reproduira sur le cuivre, et au bout d'un tour complet du rouleau les reliefs de la molette rentreront dans les mêmes creux qui ont été produits au premier tour. L'organe de la machine qui porte la molette se nomme *porte-molettes*. Lorsque, après un certain nombre de tours du rouleau, le relief de la molette est entièrement enfoncé dans le cuivre, on soulève le porte-molettes et on le fait avancer parallèlement à l'axe du rouleau de manière à recommencer une autre rangée de dessins, et on opère de même jusqu'à ce que le rouleau soit gravé sur sa longueur entière.



Ouvrières peignant des réserves (d'après une photographie de Franck.)

obtenir sur le rouleau. Et en troisième lieu, enfin, on fait agir l'acide sur les parties du rouleau mises à nu par la pointe sèche, de manière à ronger le métal et à produire à sa surface des lignes creuses correspondantes à celles qui y ont été tracées dans le vernis. La pointe sèche opère à l'aide de deux catégories de machines : d'abord les *machines à guillocher* et toutes leurs variétés ; ensuite le *pantographe* (*a*).

Deux procédés importants sont encore employés dans la gravure. Le coupage ou le rongeage des fonds des rouleaux, et les réserves galvanoplastiques. Supposons un rouleau à une couleur, par exemple, qui a reçu à la molette l'empreinte d'un plus ou moins grand nombre de bouquets détachés et répartis à des distances plus ou moins grandes sur la surface de ce rouleau. Il s'agit de faire à ce rouleau un *fond*, c'est-à-dire de pratiquer entre les bouquets des hachures diagonales, destinées à recevoir la couleur, de telle sorte qu'à l'impression toute la partie comprise entre les bouquets s'imprime en fond couvert avec la même couleur que les bouquets eux-mêmes et leurs contours (*b*).

(*a*) Cette dernière machine, très-remarquable et très-employée, date d'une dizaine d'année au plus. Il y a des fabriques d'indiennes qui n'ont plus de tours à molettes et qui les ont tous remplacés par le pantographe. Cette machine est disposée pour à opérer de la manière suivante : on commence par reproduire, en l'agrandissant à l'aide d'un appareil d'optique, le dessin à graver sur le rouleau sur une fleuille de zinc laminé. L'échelle adoptée est généralement 1 à 5. Le dessin reproduit sur le zinc est placé sur la table du pantographe. Un ouvrier tient d'une main un style qu'il promène sur les contours de ce dessin, il appuie le pied sur une pédale. Chaque fois que cette pédale est soulevée, il y a un certain nombre de diamants qui appuient sur le rouleau à graver. Autant il y a de dessins à répéter sur la longueur du rouleau, autant il y a de diamants. En promenant le style sur le dessin et en soulevant la pédale, les diamants tracent le dessin sur le vernis du rouleau. Il est impossible de donner en quelques mots et sans figure autre chose que l'idée sommaire de cette ingénieuse machine. Elle est d'origine anglaise. Ce qu'elle offre de plus remarquable, ainsi que le tour à moleter, c'est moins une combinaison de mécanismes ingénieux qu'un outil d'une précision admirable.

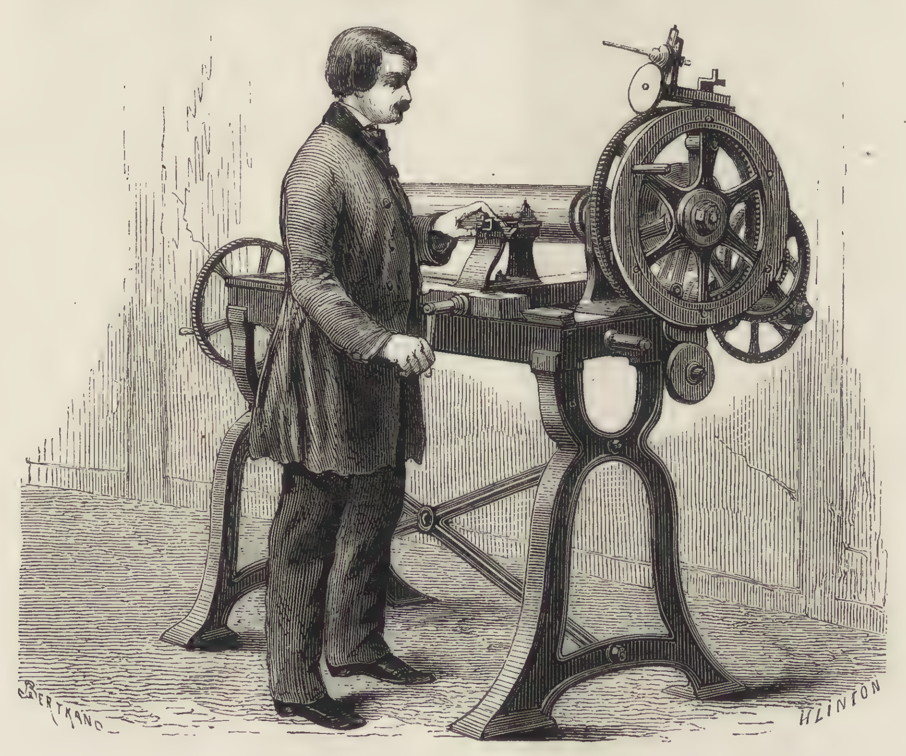
(*b*) Pour cela, deux moyens sont employés : 1° on vernit le rouleau en entier, y compris les bouquets ; on passe au tour à moleter une molette à hachures, qui enlève le vernis par places ; on peint ensuite à la main les hachures enlevées dans les bouquets (puisque la molette a agi à ces places comme aux autres), et on plonge le rouleau dans un bain d'acide destiné à ronger les partie, non vernies et mises à nu par la petite molette à hachures. Les hachures se produisent alors dans ce cas par le rongeage. Ce procédé ne pourrait convenir dans tous les cas ; il a toujours, du reste, certains inconvénients ; le fond risque d'être inégal, les hachures ne sont pas assez profondes pour certains tissus, de telle sorte que pour les laines, par exemble, les fonds ainsi faits ne fournissent pas assez de couleur. On a alors imaginé les machines à *couper les fonds*. Il y a des machines à couper à un burin, ce sont les plus généralement adoptées, et les machines à plusieurs burins. Ces machines se composent d'un bâti et de supports analogues à ceux des tours sur lesquels on place le rouleau mandriné. Un porte-burin chemine le long du rouleau, tandis que celui-ci tourne d'une quantité déterminée par chaque course transversale du burin. Un ouvrier fait agir le burin à la main dans toutes les parties où il convient de couper. Cette opération exige une

Un grand progrès que l'on cherche depuis longtemps à réaliser, sans avoir pu y parvenir jusqu'ici, consisterait à employer, au lieu des rouleaux en cuivre actuels, des cylindres en fer ou en fonte que l'on recouvrirait par la galvanoplastie d'une couche mince de cuivre. Lorsque le dessin serait à détruire, au lieu de tourner le rouleau, on remplirait de cuivre les creux de la gravure. Les inconvénients rencontrés jusqu'ici ont été : l'adhérence insuffisante sur le fer du cuivre déposé galvanoplastiquement, le peu de cohésion de ce cuivre, son prix élevé. L'atelier de gravnre de MM. Dollfus-Mieg et Ce renferme : 12 tours à moleter, 3 machines à relever, 4 tours pour tourner les molettes, 1 machine à une couleur pour essai des rouleaux gravés, 1 pantographe, 3 machines à couper les fonds, etc., etc.

Les rouleaux une fois essayés et vérifiés sont portés aux machines à imprimer, qui ont toutes pour pièce centrale un rouleau presseur en fonte ; c'est contre ce rouleau que viennent s'appliquer les rouleaux en cuivre gravés, et c'est entre ces rouleaux en cuivre et le rouleau presseur que passe le tissu à imprimer. Comme la couleur contenue dans les creux des rouleaux en cuivre ne s'appliquerait pas bien sur le tissu s'il n'y avait pas au-dessous du tissu une matière élastique, on fait passer en même temps que lui un *drap* en laine ou coton caoutchouté sans fin, de 40 à 50 mètres de longueur ; et pour que ce drap n'absorbe pas la couleur et ne se salisse pas, on fait passer au-dessus du drap un doublier en coton. Ces draps et doubliers s'usent rapidement et occasionnent une dépense considérable. Lorsqu'on imprime un dessin à plusieurs couleurs, il y a des difficultés sérieuses à faire *rapporter* les divers rouleaux. Le tissu s'allonge, ainsi que le

certaine habileté de la part de l'ouvrier. Quant aux réserves galvanoplastiques très-employées depuis quelque temps, voici comment on procède : lorsque les rouleaux sont gravés en *soubassements*, c'est-à-dire en dessins mille raies, mille points pour une couleur, et que le rouleau de la seconde couleur doit présenter, par exemple, un bouquet ; lorsqu'on ne veut pas que le soubassement ou le fond passe sur le bouquet, il faut sur le rouleau qui le porte *reserver* des parties blanches correspondantes aux bouquets disposés sur l'autre rouleau. On opère ces réserves en recouvrant le rouleau de vernis sur toutes les parties, sauf sur celles sur lesquelles le soubassement doit disparaître, puis on plonge le rouleau dans une dissolution d'un sel de cuivre. Le cuivre. réduit par un courant galvanique, se dépose dans les creux des parties non vernies.

drap, entre deux rouleaux; pour annuler cet effet, on est obligé de donner aux rouleaux une différence de diamètre. Il faut une grande habileté de la part de l'ouvrier imprimeur pour le réglage des rouleaux, de la part du contre-maître et du graveur dans la disposition des diverses couleurs et rouleaux sur la machine. Certaines couleurs délicates ne peuvent être imprimées les premières, parce qu'elles seraient salies par les rouleaux suivants et écrasées. Autrefois les machines à imprimer étaient mues par



Machine à couper les fonds.

une transmission et un moteur commun à d'autres ateliers, aujourd'hui on adapte des petiers moteurs à chaque machine à imprimer. On peut, avec cette modification, aller à toute vitesse ou marcher très-lentement lorsqu'il s'agit de mettre au rapport ou d'imprimer des *fonds* chargés. La vapeur d'échappement de ce petit moteur sert au chauffage des séchoirs dans lesquels sèchent les tissus à la suite de l'impression. Autrefois ces séchoirs

étaient tous à air chaud, mais depuis une dizaine d'années ils sont formés de plaques en tôle dans lesquelles circule la vapeur. Actuellement on ne rencontre à peu près plus de séchoirs à air chaud. L'essentiel est de sécher *vite*, afin d'éviter tout *coulage* et d'obtenir une impression bien nette (*a*).

MM. Dollfus-Mieg et Ce ont la fabrique de France qui produit le plus, puisqu'ils sont arrivés à cent mille pièces de 100 mètres (*b*), mais en Angleterre il y a des fabriques qui font plus du double.

Outre les grandes machines à imprimer, on trouve encore à Dornach une machine à imprimer très-originale de l'invention de ces messieurs, mais qui est limitée à l'impression des rayures de faux-teint (*c*). Nous en donnons la figure page 48.

(*a*) Avec la première machine à imprimer qui forctionna dans la maison Dollfus-Mieg et Ce, vers 1800; on ne pouvait imprimer qu'un dessin à une couleur, ce qui veut dire que cette machine n'avait qu'un seul rouleau. C'était déjà un énorme progrès, l'impression des étoffes s'étant jusqu'alors fait au moyen de planches gravées en relief. Le premier pas étant fait, on ne tarda pas à voir fonctionner des machines à deux, trois, quatre, puis enfin à cinq rouleaux, c'est-à-dire pouvant imprimer, avec cinq rouleaux, un dessin ayant cinq couleurs différentes. Jusqu'à 1824, MM. Dollfus-Mieg et Ce n'eurent qu'une machine à imprimer à une couleur, machine construite par un mécanicien nommé Lefèbre, à Paris. A cette époque, ils construisirent une deuxième machine à une couleur dans leurs ateliers, et vers 1830 seulement une troisième machine, qui était cette fois à deux couleurs. D'après Persoz, c'est vers 1785 qu'une maison de Manchester a imprimé d'abord au rouleau creux, impression inventée par un Écossais nommé Bell. Les Anglais nous ont tellement devancés sous ce rapport, que nous importions à peine la machine à une couleur, qu'ils en avaient déjà à deux et plus. C'est en 1827 que l'on a employé les premiers rouleaux creux que MM. Dollfus-Mieg et Ce utilisèrent des premiers à Mulhouse (autrefois on imprimait sur rouleaux pleins). A peu près à la même époque, on importait en France la gravure à la molette. En 1824, alors que MM. Dollfus-Mieg et Ce n'avaient qu'une machine à une couleur, ils imprimaient par jour sur cette machine jusqu'à 140 et 150 pièces de 100 mètres (ou leur équivalent, car à cette époque les pièces avaient 27 à 28 mètres de long). Actuellement, par suite de la complication des dessins, des lenteurs de la mise en rapport, du petit nombre de pièces que l'on imprime de chaque variation, on n'imprime guère plus de vingt-cinq à trente pièces par jour et par machine. A l'époque où l'on n'avait chez MM. Dollfus-Mieg et Ce qu'une machine à imprimer à une couleur, on gravait par an 80 à 100 rouleaux au maximum. Actuellement ces messieurs gravent un peu plus de 2,000 rouleaux par an. Jusqu'à ces dernières années (1860), il n'y avait pas en France de machines ayant plus de quatre couleurs; en Angleterre, il y a fort longtemps, dix ou quinze ans peut-être, qu'il y a des machines à plus de cinq couleurs. Depuis (1860), Dornach possède une machine à huit couleurs, importée d'Angleterre. Les Anglais ont poussé le perfectionnement plus loin encore; ils possèdent des machines de douze à seize couleurs, mais l'usage de ces machines ne paraît pas devoir s'introduire en France. Les motifs sont: d'abord l'imperfection de l'impression lorsqu'on arrive à un très-grand nombre de couleurs, ensuite et surtout la production relativement restreinte des fabriques françaises, qui fait que l'on imprime sur un dessin un nombre trop peu considérable de pièces de tissus. Pour huit couleurs, les frais de gravures sont excessivement élevés.

(*b*) Tous les renseignements de production et autres donnés précédemment s'appliquent à la fabrique de MM. Dollfus-Mieg et Ce, à Mulhouse, et non à la fabrique que ces messieurs possèdent dans le grand-duché de Bade, à Roetslen, près Léorrach. Dans cet établissement, ces messieurs impriment et blanchissent près de 2,000 pièces de 100 mètres par an. — Créé en 1849.

(*c*) Cette machine s'appelle *rentreuse*. Elle est destinée à *rentrer*, c'est-à-dire à imprimer certains effets sur des tissus qui ont déjà reçu au rouleau une première impression. Autrefois ces *rentrures* se faisaient à la main. La machine dont il s'agit ne peut rentrer que des bandes longi-

La fabrique de Dornach possède : 5 machines à une couleur ; 2 machines à deux couleurs ; 2 machines à trois couleurs ; 6 machines à quatre couleurs ; 2 machines à 5 couleurs ; 1 machine à huit couleurs ; ensemble, 18 machines à couleurs, au moyen desquelles on imprime annuellement jusqu'à cent mille pièces de 100 mètres, soit 10 millions de mètres. Si les machines à imprimer marchaient comme les machines de filatures sans arrêt ou à peu près, elles produiraient environ deux mille pièces de 100 mètres par jour, soit six cent mille pièces de 70 mètres par an. La production serait donc bien plus considérable si l'on n'était pas obligé de changer les couleurs, de nettoyer les rouleaux et cela chaque fois que l'on veut changer de dessin, soit nuancer le dessin de couleurs différentes.

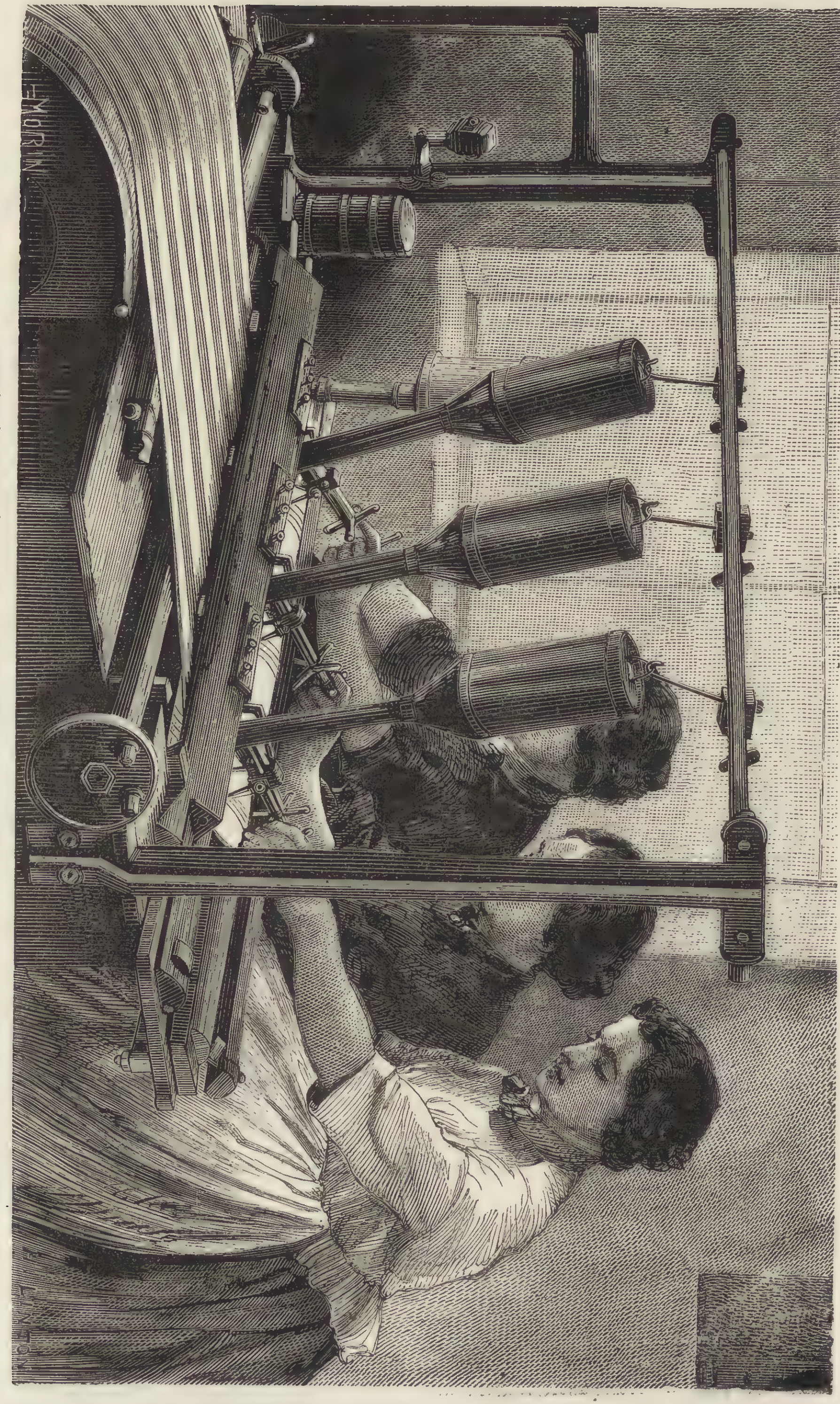
Les couleurs que l'on emploie peuvent se diviser en deux catégories principales, qui sont : couleurs à mordant, c'est-à-dire couleurs que l'on obtient en imprimant sur l'étoffe un mordant quel'on teint ; et couleurs imprimées directement sur le tissu, c'est-à-dire que l'on y fixe soit en les exposant quelques jours à l'air libre, soit en les vaporisant, opération qui consiste à les plonger dans un milieu de vapeur d'eau à 100 degrés environ, soit en leur faisant subir d'autres opérations telles que passage en chromate de potasse neutre ou acide, en soude caustique ou carbonatée, en chaux caustique ou en carbonate de cette base, etc., etc.

La première catégorie comprend les couleurs garancées dites

tudinales au tissu, et exceptionnellement à l'aide der réserves imprimées au rouleau, on peut varier ces effets ; mais, en définitive, il s'agit toujours de bandes dans lesquelles on ménage certains blancs. Supposons, par exemple, un tissu imprimé au rouleau avec certaines couleurs bon teint (voir plus loin la signification de ce mot) sans forme de raies longitudinales, si on veut, après impression et rentrures pour varier les effets, imprimer entre ces bandes d'autres bandes en couleurs d'application, on employait autrefois la main. Actuellement, MM. Dollfus-Mieg et C[e] font cette opération avec leur rentreuse. Ils ont six de ces machines ; elles se composent spécialement d'une tringle au-dessous de laquelle passe au large la pièce qui a déjà reçu une première impression. A cette tringle sont fixés des sortes d'entonnoirs. Trois filles qui manœuvrent la machine peuvent faire fonctionner chacune deux entonnoirs, donc on peut imprimer six bandes à la fois. Les entonnoirs peuvent être réglés dans n'importe quelle position transversalement au tissu ; leur largeur peut aussi être variée. — Après avoir reçu la couleur des entonnoirs, le tissu se rend sur un tambour sécheur. On peut donner plusieurs passages dans le cas où il y a plus de six bandes à *rentrer*, ce qui est souvent le cas. On rentre parfois trente-six bandes sans que l'on remarque entre elles la moindre différence de nuance. Les entonnoirs sont alimentés par un vase placé au-dessus d'eux et au système analogue à celui des lampes à niveau constant.

bon teint, ou, encore, plus anciennement, grand teint. La teinture en garance date de loin et nous vient des Indes. Les procédés de teinture importés de ces pays lointains ont été suivis fort longtemps presque sans changements, et quelques-uns d'entre eux, comme le passage en bouse de vache, par exemple, sont encore suivis (*a*).

(*a*) Les principes généraux sur lesquels repose la teinture en garance sont les suivants : Un bain de garance teint en rouge un tissu de coton imprégné d'alumine et en violet, et cela, depuis le plus foncé jusqu'au plus clair, celui sur lequel on a fixé un oxyde de fer. La première opération consiste donc à imprimer sur l'étoffe, suivant la nuance que l'on veut obtenir, une dissolution aqueuse d'un acétate d'alumine ou de fer plus ou moins concentré et épaissi, soit avec de l'amidon blanc, soit avec de la gomme du Sénégal, soit avec des dérivés de l'amidon, comme l'amidon grillé ou la dextrine. Ces dissolutions portent le nom générique de *mordants.* Lorsque l'impression du mordant a eu lieu, on porte les pièces à l'étendage *à fixer*, c'est-à-dire dans un bâtiment ayant environ 16 mètres de haut : là, les pièces sont pendant un temps plus ou moins long, et qui varie généralement entre vingt-quatre et trente-six heures, soumises à une température humide de 30 à 35 degrés centigrades. Cette opération a pour but de décomposer l'acétate de fer ou d'alumine qui se trouve sur le tissu, et de former un sous-sel insoluble qui ne puisse plus s'en détacher par suite des passages ultérieurs, et puisse se teindre en garance. Lorsque le mordant est fixé, une autre opération est encore nécessaire avant de passer en bain de teinture ; c'est l'opération connue sous le nom de *bousage* ou *dégommage.* Elle a pour but d'enlever l'épaississant que l'on avait mélangé au mordant pour en faciliter l'impression, d'enlever l'exces de sel de fer et d'alumine qui peut se trouver sur les tissus, sans lui permettre de venir salir les parties blanches, et même de transformer les sous-acétates de fer et d'alumine en autres sels de fer ou d'alumine donnant avec la garance des nuances plus belles et plus nourries. Pendant de longues années, le procédé indien a été employé pour remplir ce but. On passait les pièces imprimées dans un bain de bouse de vache chauffé entre 40 et 60 degrès, suivant les nuances. La bouse avait toutes les propriétés pour remplir le but que l'on se proposait. Les phosphates alcalins qu'elle contient, transformaient les mordants en phosphates, sa viscosité protégeait le blanc ; aussi, pendant fort longtemps, a-t-elle été uniquement mise en œuvre. L'emploi de la bouse a cependant ses inconvénients : ainsi, elle force chaque fabrique d'indienne à avoir ses vaches, et par conséquent une ferme. A Dornach il se trouve encore une étable contenant trente vaches, qui seraient loin de suffire si l'on n'avait trouvé vers 1854 le moyen, pour beaucoup d'articles, de substituer à la bouse les phosphates, les silicates ou les arséniates alcalins qui atteignent parfaitement le but proposé. Lorsque le tissu est débarrassé de l'excès du mordant et de l'épaississant qui en auraient entravé la teinture, il est plongé et agité dans un bain de teinture, c'est-à-dire dans un mélange d'eau et de racine de garance en poudre. La durée de la teinture est d'environ deux heures à deux heures et demie, suivant les nuances qu'on veut obtenir; la température du bain varie de 50 à 90 degrés. Les pièces sont alors complétement teintes, et il ne reste plus qu'à aviver les nuances et à enlever la légère teinte qui en salit le blanc à la suite de la teinture. On a beaucoup de peine, après teinture, à débarrasser les tissus de la matière ligneuse de la garance qui y reste adherente. Il faut pour cela les faire passer par deux classes de machines à laver : les machines à laver pièce par pièce, et celles dites continues, dans lesquelles la pièce entre à un bout et sort à l'autre. Ces machines sont tantôt placées sur un cours d'eau, tantôt sur des réservoirs alimentés avec de l'eau pompée dans des puits ou étangs. Les machines non continues employées autrefois étaient le *foulon*, les *tables à battre*, les *roues à laver* et les *traquets*. Les foulons n'existent plus dans les fabriques d'indiennes, non plus que les tables à battre (MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ en ont encore une pour le lavage spécial des draps de table à l'impression), mais on trouve encore beaucoup de roues à laver et de traquets. Les roues à laver lavent parfaitement au sortir de garance, mais elles produisent peu et exigent beaucoup de main-d'œuvre pour débrouiller les pièces au sortir de la roue; les traquets produisent fort peu également. Les machines continues tendent à se répandre de plus en plus. Chez MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ on emploi les *clapots* (au blanchiment et à la teinture), une machine dite *traquet continu*, de l'invention de MM. Dollfus-Mieg et Cᵉ; puis les machines à organdis et jaconas décrites à l'occasion du blanchiment, lesquelles sont aussi employées à enlever la garance, la bouse, le savon, etc., aux tissus fins. Ces messieurs ont, outre cela, des roues et des traquets simples anciens. Après avoir bien lavé les pièces à l'eau courante, on leur fait subir un premier chlorage, c'est-à-dire un passage dans un bain de chlorure de chaux très-faible, à la température



Machine à rentrer des rayures faux teint (d'après une photographie de Franck.)

Pendant de longues années on employait la poudre de racine de garance sans lui faire subir aucune préparation. Les garances de Hollande, d'Alsace, d'Avignon, étaient les plus recherchées, mais elles ne s'employaient pas indifféremment. Ainsi l'on employait de préférence la garance d'Alsace pour les puces, celle d'Avignon pour les roses et les violets. Vers 1840 on a commencé à se servir de garancine, qui aujourd'hui joue un rôle aussi important que la garance dans la teinture des tissus de coton (*a*). L'invention de la garancine a été un grand perfectionnement et a apporté une très-grande économie dans la fabrication. Il en est de même de la fleur de garance, qui fit son apparition vers 1850 (*b*).

La seconde série de couleurs comprend celles que l'on applique directement sur l'étoffe, et que l'on y fixe ultérieurement ou

de 25 à 30 degrés. Après avoir lavé les pièces qui viennent d'être chlorées, on les fait passer dans un bain d'eau de savon à la température de 75 degrés. Suivant les nuances, on fait subir aux pièces un, deux ou trois chlorages, suivis chaque fois d'un savonnage. On arrive ainsi à avoir un blanc parfaitement pur. Les violets et les pièces garancées subissent plusieurs savonnages et plusieurs chlorages. Une opération est encore nécessaire pour les rouges et les roses : celle de l'avivage à l'acide nitrique ou sulfurique faible, ou mieux au nitro-muriate d'étain. Cette opération a pour but de dépouiller la matière colorante rouge de la garance de toute nuance fauve, et d'en rendre la teinte plus belle.

(*a*) La garancine n'est autre chose que de la garance traitée par l'acide sulfurique. Les matières ligneuses et mucilagineuses, qui s'opposent à la dissolution des matières colorantes de la garance, sont détruites en partie; il s'opère, avec cette matière colorante et l'acide sulfurique, une combinaison qui a de nouvelles propriétés tinctoriales. Les mêmes mordants sont alors imprimés sur l'étoffe, ils y sont fixés de même ; la teinture se fait comme avec de la garance. L'avantage réside en ce que les teintures se font avec plus d'économie et que les nuances, surtout les puces, ont plus d'éclat. Toutefois, on ne saurait remplacer la garance par la garancine pour les roses et les violets. Pour rétablir le blanc lorsqu'on a teint en garancine, un simple passage en un bain de son et un chlorage sont nécessaires. Les nuances obtenues au moyen de la teinture en garancine peuvent, à juste titre, être considérées comme solides.

(*b*) La *fleur de garance* n'est autre chose que de la poudre de garance parfaitement lavée à l'eau et débarrassée, par conséquent, de toute matière étrangère soluble, comme la gomme, le sucre, etc., et les sels minéraux qui entravaient la teinture et la rendaient irrégulière ; on extrait des eaux de lavage de l'alcool par voie de distillation, ce qui paye ces frais de lavage. La teinture en fleur de garance se fait exactement comme la teinture en garance. La beauté des nuances, la régularité des teintures obtenue avec la fleur de garance font partout donner la préférence à cette matière sur la garance en poudre. Un kilogramme de fleur de garance équivaut environ à deux kilogrammes de garance de bonne qualité.

En 1846 environ, une ingénieuse idée permit encore de tirer d'excellents produits tinctoriaux des résidus de garance sortant des cuves de teinture. En traitant par l'acide sulfurique ces résidus de garance, on obtient une véritable garancine qui, moins riche naturellement que la garancine obtenue avec de la garance fraîche, porte le nom de *garanceux*. Toutes les nuances que l'on obtient avec la garancine peuvent s'obtenir avec le garanceux.

La garancine, quelques lavages qu'on lui fasse subir, contient toujours un peu d'acide sulfurique, acide combiné probablement avec le ligneux. Pinkoff, chimiste anglais, eut l'idée de soumettre la garancine à une assez haute température, décomposant probablement ainsi l'acide sulfurique. Il obtint une garancine parfaitement neutre, mais moins riche en matière colorante, qui a surtout une grande valeur dans les usines possédant une eau calcaire, avec laquelle il est difficile d'obtenir de beaux violets à la garance, les avivages au savon étant rendus presque impossibles par la mauvaise qualité de l'eau.

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

par un aérage, c'est-à-dire une exposition plus ou moins longue à l'air, ou par un passage dans un véhicule qui a la propriété de rendre insoluble la matière colorante ou la matière fixatrice de la matière colorante, ou bien encore par un vaporisage, c'est-à-dire par un passage dans de la vapeur d'eau à 100 degrés.

Il y a un demi-siècle, l'on ne connaissait, pour ainsi dire, que la première méthode d'opérer. La matière colorante était mélangée avec un sel d'alumine (acétate), épaissie, puis imprimée. L'étoffe était exposée plusieurs jours à l'air. L'acétate d'alumine était décomposé en sous-acétate qui, avec la matière colorante, donnait naissance à une laque insoluble. Formée dans les fibres mêmes du tissu, cette laque ne s'en détachait plus, soit par le lavage, soit par le frottement. Ces couleurs, connues sous le nom générique de couleurs d'*application* proprement dites, ne sont presque plus employées et ont été remplacées presque complétement par les couleurs d'application genre vapeur.

Les couleurs d'application fixées par le passage dans un véhicule qui en modifie la nature en les rendant adhérentes à l'étoffe sont fort nombreuses. Les principales sont :

1° Les noirs et gris au campêche. Les bruns au cachou, que l'on obtient en imprimant sur l'étoffe des dissolutions de campêche ou de cachou convenablement épaissies, et en passant ensuite dans un bain de bichromate de potasse. La matière colorante est oxydée au maximum, devient insoluble dans l'eau et par cela même adhérente au tissu;

2° Les rouilles ou nankins, que l'on obtient en imprimant un sel ferreux sur les tissus, en transformant l'oxyde ferreux en oxyde ferrique, soit par un passage au bichromate de potasse, soit par un aérage, et enfin, dans ce dernier cas, en passant dans un bain de craie qui en décomposant le sel ferrique fixe son oxyde sur les tissus;

3° Les bistres au manganèse, que l'on obtient en imprimant un sel de manganèse sur les tissus, et en les faisant passer ainsi imprimés à travers un bain étendu de soude caustique qui

s'emparant de l'acide combiné avec l'oxyde de manganèse abandonne ce dernier sur les tissus;

4° Les impressions à l'indigo, si usitées il y a une dizaine d'années encore, et qui ont dû céder le pas aux outremers et aux bleus, au prussiate, qui, quoique moins solides, ont une nuance plus belle et se prêtent mieux aux différentes combinaisons de couleurs exigées par la mode (*a*);

5° Enfin le rouge de murexide, une couleur ayant fait révolution dans la fabrication des toiles peintes et ayant inauguré une ère de conquêtes industrielles appliquées à la teinture (*b*).

En dehors des principales couleurs ci-dessus, la plupart de celles actuellement en usage, et qui ne font pas partie de la série des couleurs teintes, peuvent être rangées dans la catégorie des couleurs d'application genre vapeur, c'est-à-dire de celles dont on obtient la fixation en les exposant pendant un espace de temps qui varie entre un quart d'heure et une heure, à la vapeur d'eau à 100°

(*a*) Ces bleus à l'indigo peuvent s'obtenir de deux manières : La première consiste à imprimer sur les tissus l'indigo préalablement désoxydé. (Les procédés à employer pour amener l'indigo à cet état consistent à mélanger l'indigo avec un sel ferreux et de la chaux; l'oxyde ferreux désoxyde l'indigo qui, à son tour, se dissout dans l'eau de chaux. Pour l'obtenir à l'état de pâte, on le précipite par l'acide chlorhydrique.) Un passage de l'étoffe imprimée dans un bain d'acide sulfurique faible reprécipite l'indigo dans les fibres-mêmes du tissu, et une simple exposition à l'air fait apparaître la couleur bleue qui caractérise l'indigo.

La seconde manière de fixer cette matière colorante sur les tissus consiste à y imprimer de l'indigo bleu en pâte parfaitement broyé et mélangé avec un sel ferreux; on plonge l'étoffe ainsi imprimée dans un bain de chaux qui, précipitant l'oxyde ferreux, permet à celui-ci de désoxyder l'indigo qui, se dissolvant dans le bain d'eau de chaux, pénètre les fibres des tissus. Des passages alternatifs, soit en sulfate de fer, soit en bain alcalin, terminent l'opération, et bientôt tout l'indigo qui avait été imprimé sur les tissus, dans un état où son affinité pour les fibres textiles était nulle, y a pénétré et s'y est fixé sans qu'aucun lavage puisse l'en enlever.

(*b*) Les travaux de plusieurs célèbres chimistes, Liebig et Wœhler entre autres, avaient révélé les curieuses transformations de l'acide urique. Jusqu'en 1856, l'industrie n'avait pas songé à s'en emparer. C'est à cette époque que M. Charles Lauth réussit à appliquer sur l'étoffe le purpurate de mercure, nuance d'un rose vif qui, comme je l'ai dit plus haut, fit une énorme sensation dans l'industrie de l'impression sur étoffe. Voici sur quelles réactions cet ingénieux chimiste se fonde pour arriver à son but. L'acide urique s'obtient en traitant le *guano* par la soude caustique où il se dissout en grande partie, puis en précipitant l'acide urique combiné à la soude par un acide. Lors des premiers essais faits sur l'acide urique et le murexide dans la maison Dollfus-Mieg et Ce, on employa, au lieu de guano, les excréments de pigeon et ceux de boa. On acheta notamment des excréments de boa au Jardin des Plantes de Paris, à raison de 80 francs le kilogramme. L'acide urique, traité par l'acide azotique et l'ammoniaque, se transforme en un corps connu dans le commerce sous le nom de *murexide*, et scientifiquement sous celui de *purpurate d'ammoniaque*. Ce dernier sel, traité par une dissolution de bichlorure de mercure, donnait un précipité d'un beau rouge; c'est ce précipité qu'il s'agissait de fixer sur l'étoffe. Le problème ainsi posé, sa solution paraissait aisée, et la première idée qui venait à l'esprit consistait à imprimer un sel de mercure sur les tissus et à passer ensuite dans un bain de murexide; mais là on était arrêté par une difficulté pratique. Il est impossible d'im-

environ. Cette catégorie comprend non-seulement un grand nombre de nuances que l'on applique sur tissus de coton, mais aussi toutes celles dont on a fait usage pour les tissus de laine, de soie, de laine et soie, de coton et laine. Il y a deux catégories de couleurs vapeur qui peuvent se subdiviser en deux séries bien distinctes. Les premières ont la plus grande ressemblance avec les couleurs d'application, qui se fixent par l'aérage; la vapeur a pour effet de décomposer le *mordant* qui avait été mélangé avec la matière colorante et de former une laque insoluble dans les fibres mêmes des tissus, ou bien encore de décomposer les sels qui ont été imprimés, de manière à donner naissance à une combinaison colorée insoluble. Presque toutes les couleurs que l'on peut fixer par l'aérage peuvent se fixer par le vaporisage; d'autres, pour lesquelles l'aérage n'était pas assez énergique, se fixent parfaitement par le vaporisage. La seconde série comprend les couleurs fixées au moyen de l'albumine, en se servant de la propriété que possède cette dernière substance de se coaguler et de devenir insoluble dans l'eau à une température dépassant 60°. On imprime alors la matière colorée ou colorante que l'on veut fixer sur les tissus en l'épaississant avec de l'albumine en dissolution aqueuse. On vaporise où on passe dans un bain d'eau chaude.

primer un sel de mercure : les rouleaux de cuivre dont on se sert pour l'impression décomposeraient le sel de mercure et le couvriraient de ce métal. Voici comment M. Lauth tourna la difficulté : il imprima un sel de plomb, fixa l'oxyde de plomb à l'état de carbonate sur l'étoffe par un passage en carbonate de soude, et teignit en murexide. Le carbonate de plomb se transforme alors en purpurate de plomb, qui a une teinte rouge-brique. Passant ensuite l'étoffe ainsi teinte dans un bain de chlorure de mercure, il la sortait colorée en rose plus ou moins foncé, le mercure s'étant substitué au plomb, et par conséquent un purpurate de mercure s'étant formé. Toutefois, ce procédé, qui fut employé pendant quelques mois, était peu pratique et présentait de nombreux inconvénients. Les fonds ainsi fabriqués étaient striés, les blancs étaient chargés, et pour leur rendre leur pureté primitive, de nombreux chlorages étaient nécessaires. La maison Dollfus-Mieg et Ce trouva, vers la fin de décembre 1856, un nouveau moyen d'appliquer le murexide, qui fut bientôt adopté par tous les fabricants et suivi jusqu'à ce que le murexide fût détrôné par les rouges d'aniline. Ce moyen consistait à dissoudre le murexide dans du nitrate de plomb et à imprimer ce mélange, convenablement épaissi, sur l'étoffe. On fixe le purpurate de plomb par un passage en ammoniaque gazeux, et l'on opère la substitution du plomb par le mercure, par le procédé de M. Lauth. On obtenait ainsi des nuances plus belles et plus unies. Grâce à cette modification, cette nuance nouvelle fut appelée à un véritable succès, et pendant la seule saison de 1856-57, Dornach imprima plus de 10,000 pièces de 100 mètres ainsi fabriquées. L'engouement qui accueillit cette nuance diminua toutefois dans les années qui suivirent; son peu de solidité en fut la cause principale. Vers 1860, le murexide disparut pour ainsi dire complétement, remplacé par le rose d'aniline qui règne encore en souverain, grâce à la vivacité et à la facilité de son emploi sur tissus de coton et de laine.

L'albumine est coagulée et forme sur les tissus une légère couche insoluble qui emprisonne la matière colorée, soit que l'on ait voulu fixer une matière insoluble comme l'outremer ou le vert de chrome dit *vert Guignet,* soit que l'on se soit servi d'une matière colorante soluble, comme les couleurs d'aniline par exemple. L'emploi de l'albumine pour l'impression date de 1810 environ. On n'imprimait alors avec cette substance que des gris au charbon. En 1842, on commença à fixer sur les tissus le bleu d'outremer. Cette magnifique couleur qui, avant l'invention de l'outremer factice, par Guignet, valait quelques mille francs le kilogramme, lorsqu'elle put être fabriquée à un prix qui en permit l'usage dans l'impression, eut un énorme succès. Actuellement ce bleu vaut 3 fr. 25 ; lors de la découverte de l'outremer factice, il se vendait environ 10 francs. C'est en 1845 que MM. Dollfus fixèrent pour la première fois (après Broquette, qui avait imprimé des piqués à Paris) de l'outremer sur des tissus pour robes. Cette impression eut un succès inespéré et fut cause de l'abandon partiel des couleurs dites *grand teint.* Toutefois l'emploi de l'albumine ne commença à être vraiment considérable que lors de l'apparition des couleurs d'aniline, c'est-à-dire vers la fin de 1858. Ce fut alors que l'albumine monta rapidement de 8 fr. à 13 fr. le kilogramme et plus.

Jusqu'alors la mégisserie, qui emploie les jaunes d'œufs pour assouplir les peaux, avait livré à la fabrique d'indiennes une suffisante quantité d'albumine desséchée. Tout à coup cette quantité fut bien loin d'être suffisante. Des fabriques spéciales d'albumine se créèrent, et l'on ne put employer tous les jaunes d'œufs que l'on produisait. Cet état de choses fit rapidement augmenter l'albumine d'œufs, et si l'albumine que l'on retire du sang n'était venue la remplacer en partie, on aurait vu l'albumine d'œufs monter à un prix encore plus élevé que 15 et 16 fr., au lieu de redescendre au prix actuel de 7 fr. La consommation annuelle d'albumine est, à Dornach, d'environ 25,000 kilogrammes. Quelle énorme quantité d'œufs ! Quelle énorme quantité de poules il a fallu pour produire tous ces œufs, si l'on songe qu'il faut 300 œufs pour faire un kilogramme d'albumine

desséchée et qu'une poule pond en moyenne 200 œufs par an!

Les couleurs d'aniline, que l'on applique sur coton au moyen de l'albumine, sont nombreuses. Le rose, le violet, le bleu, sont les seules qui ont été jusqu'ici employées. Le vert, le jaune et le pourpre ont été entrevus et entreront d'ici à peu de temps, très-probablement du moins, dans la consommation (*a*). Il n'est presque pas de séances de l'Académie des sciences où l'on ne présente quelque couleur nouvelle qui dérive de l'aniline.

N'est-ce pas une chose digne de remarque, que nos plus belles nuances aient été jusqu'ici extraites de deux substances qui paraissaient si peu propres à en fournir : les excréments d'oiseaux, qui ont fourni le rouge de murexide, et le goudron de houille, qui fournit par la benzine qu'il contient les violets, les roses et les bleus?

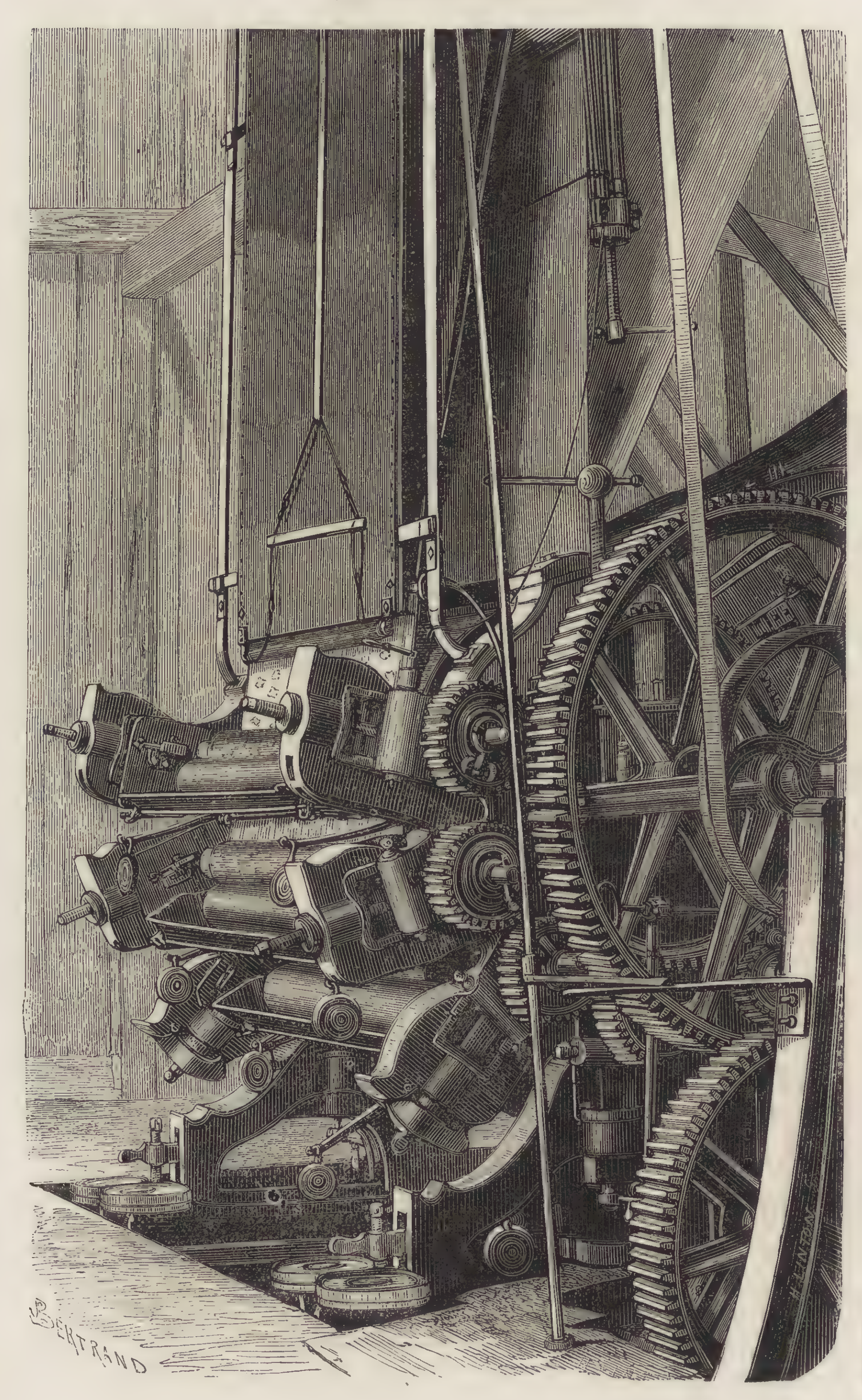
Les couleurs que l'on applique sur tissus de laine et sur ceux de soie sont presque toutes des *couleurs vapeur*, c'est-à-dire qu'elles sont définitivement fixées sur les tissus par un vaporisage. Les fibres de laine ou de soie ayant une grande affinité naturelle pour presque toutes les matières colorantes, affinité qui est plus considérable que celle de la matière colorante pour l'oxyde d'étain ou l'alumine, le vaporisage opère une véritable teinture, et la couleur se trouve fixée partout où elle avait déposé, soit par le rouleau, soit par la planche. Les couleurs que l'on applique sur

(*a*) C'est au chimiste anglais Perkins que revient l'honneur d'avoir appliqué pour la première fois sur tissus une couleur extraite de l'aniline. Hoffmann signala peu après la curieuse réaction de l'aniline se transformant en une belle matière colorante rouge cramoisi par son contact avec le bichlorure de carbone à une température de 180°. Verguin, de Lyon, trouva un procédé plus pratique que celui d'Hoffmann en substituant le bichlorure d'étain au bichlorure de carbone, et dota l'industrie d'une nouvelle matière colorante : le *rose d'aniline*, qui à son tour fut le point de départ du *bleu* d'aniline que l'on obtient en chauffant un mélange d'aniline et de rose d'aniline. Cet alcaloïde, qui jusqu'en 1858 était un produit de laboratoire et dont le prix élevé paraissait devoir être un empêchement à toute application industrielle, avait été jusque-là extrait de l'indigo par distillation. Les quantités minimes que l'on obtenait ainsi, avec le prix élevé de l'indigo, ont dû faire rechercher un autre procédé d'extraction plus pratique et plus économique. Ces recherches furent couronnées de succès. Le procédé indiqué par M. Bechamp consiste à traiter la benzine, que l'on extrait par distillation du goudron de houille, par l'acide azotique. Il se forme de la *nitro-benzine*, connue dans le commerce sous le nom d'essence de *mirbane* ou *d'amandes amères factices*. La nitro-benzine est mélangée avec de l'acide acétique et de la limaille de fer; une vive réaction a lieu; on obtient une pâte qui, distillée à feu nu, ou sur un bain de plomb, donne de l'aniline. On est ainsi parvenu à obtenir de l'aniline qui a été livrée, il y a quelques années, au prix de 40 francs le kilogramme, mais qui est rapidement descendue au prix actuel de 8 francs le kilogramme, qui paraît devoir être le prix normal de cette substance, dont on emploie aujourd'hui des quantités relativement considérables.

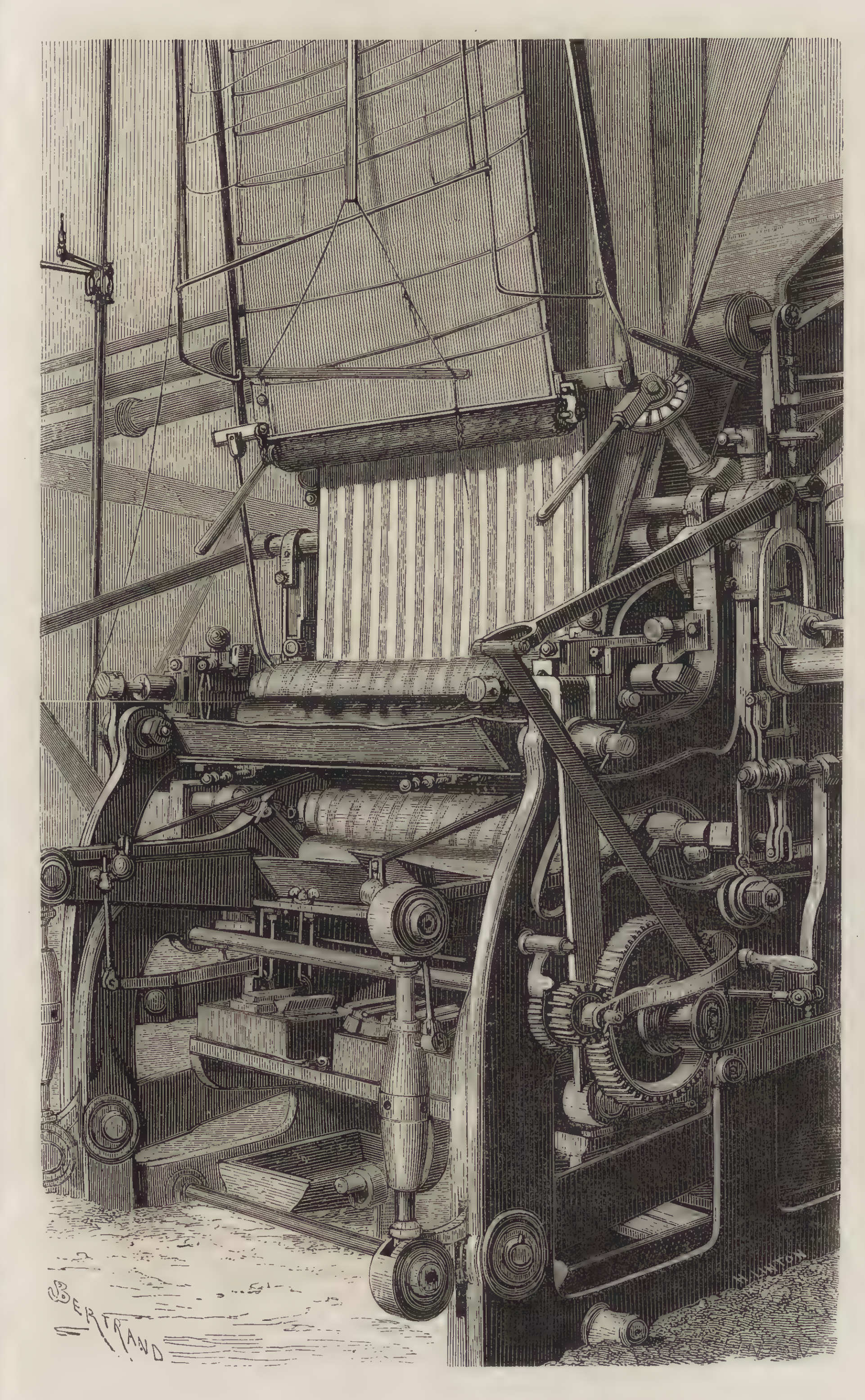
tissus de coton et laine sont généralement un mélange de couleurs pour laine et de couleurs pour coton. La difficulté consiste à mélanger ces deux couleurs de manière à ce que les fibres de coton aient la même teinte que les fibres de laine. — Quant à l'impression à la main, elle se fait comme nous l'avons exposé dans une livraison précédente.

MM. Dollfus–Mieg et Cie impriment tous les tissus et tous les genres, sauf les étoffes destinées à l'ameublement. Du reste, les procédés de fabrication de ce dernier genre ne diffèrent des autres que par l'apprêt et le cylindrage. Les opérations d'apprêt sont en général très–longues et très–importantes; car, lorsque les tissus sont imprimés et que toutes les opérations destinées à y fixer les couleurs sont terminées, il reste d'abord à remettre en place les fils des tissus qui ont pu être dérangés par les différentes opérations auxquelles l'étoffe a été soumise, et à lui donner un maintien et quelquefois un glacé exigé par l'acheteur. Les fils sont remis à leur place au moyen des *rames* (*a*), dont nous avons déjà parlé à propos du blanchiment. L'opération du ramage a lieu dans une

(*a*) Les machines dites *rames* se divisent en deux catégories, suivant que l'on veut ramer des tissus imprimés ou non. Les rames servent donc d'abord à ramer en *blanc* avant l'impression, et le but de cette opération est uniquement de disposer les fils de la trame droits et perpendiculairement aux fils de la chaîne, afin que l'impression soit bien droite. A cet effet, on mouille d'abord les tissus, puis on les fait sécher sur des rames, machines dans lesquelles les lisières sont maintenues par des picots ou par des pinces. Le ramage avant l'impression se fait presque toujours pour tous les tissus sur *rames continues*. Ces machines se composent de deux chaînes sans fin, ayant chacune 60 mètres de long environ. Ces chaînes sont garnies de pointes et mises en mouvement par le moteur; elles cheminent parallèlement l'une à l'autre. Des poids de tension maintiennent ces chaînes continuellement écartées l'une de l'autre. Le tissu est placé à l'aide de deux enfants à l'une des deux extrémités des chaînes; il sort à l'autre et est alors enroulé par un appareil spécial. Entre les chaînes se trouve un chauffage à air chaud qui sèche la pièce, placée humide sur les picots de la rame. Dans cet état d'humidité, les fibres se dressent mieux, et surtout, une fois dressées, restent plus droites. On rame sur chaque machine environ 10 pièces à l'heure (cela dépend un peu des tissus). MM. Dollfus-Mieg et Ce ont quatre rames continues de 30 mètres de long, deux à chaînes et deux à courroies munies d'aiguilles. On rame sur les rames continues tous les genres de tissus, à quelques rares exceptions près, depuis les organdis jusqu'aux calicots. Les tissus, après l'impression, demandent à être apprêtés, et, après le passage dans le bain d'apprêt, à être ramés de nouveau, afin de remettre les fils droits Ceci est généralement le but du ramage après apprêt. Cependant il arrive pour les tissus fins, les organdis par exemple, une circonstance qui fait que la rame, outre la mise à fil droit, a un autre but important. Les fils de la trame de ces tissus légers (quelquefois aussi ceux de la chaîne) sont, à la suite des opérations de toute nature du blanchiment et de la fabrique d'indiennes, déplacés, dans divers sens; ces déplacements partiels se nomment *éraillures*. Pour *dérailler* les tissus organdis, c'est-à-dire pour replacer les fils comme ils l'étaient en écru, on rame les organdis; mais on les rame en les brisant; nous allons voir à l'instant comment cette opération se pratique. Les rames après l'impression qui se trouvent dans la maison Dollfus-Mieg et Ce se composent donc de trois sortes de machines : 1° rames continues, les mêmes que celles employées pour ramer en



Machine à huit couleurs.



Machine à cinq couleurs.

chambre chaude, et le tissu imprimé ayant été préalablement passé à travers une dissolution de gélatine, de gomme du Sénégal, ou d'amidon, destinée à lui donner le maintien voulu.

Cette opération du *déraillage* mécanique est fort ancienne : il y a bien des années qu'elle paraît avoir été employée à Tarare et à Saint-Quentin; elle est aussi usitée en Alsace depuis plusieurs années, mais actuellement elle tend à se répandre de plus en plus. Certains articles, comme les percales, exigent encore un glacé, que l'on obtient au moyen du calandrage, c'est-à-dire par un passage entre deux gros cylindres dont l'un est en fonte et l'autre en feuilles de papier énergiquement pressées les unes contre les autres. A la suite de ce cylindrage, les pièces n'ont plus qu'à être métrées et pliées. C'est dans l'atelier de pliage que l'on vérifie les pièces une dernière fois, qu'on les classe en premier choix, deuxième choix, qu'on enlève les *coupons* ou parties tarées, qu'on rebute les pièces mal apprêtées, qu'on mètre les pièces et enfin qu'on les plie et étiquette. Dans les fabriques anglaises, les pièces apprêtées (très-rarement ramées) et simplement séchées au tambour sont simplement pliées à la machine; on ne fait que

blanc; 2° rames à tambour ; 3° rames fixes. Les rames continues ont déjà été décrites; on y rame, outre les tissus blancs, les jaconas apprêtés et imprimés, et exceptionnellement certains autres tissus. Les rames à tambour se composent, en réalité, d'une rame continue ; seulement celle-ci est composée de chaînes très-courtes de 5 à 6 mètres de long seulement. La pièce ne sèche pas sur les chaînes, mais, dès qu'elle est dressée par l'action de ces chaînes, elle passe sur un tambour à sécher chauffé à la vapeur, parfois de très-grande dimension (3 mètres de diamètre), et elle se sèche sur ce tambour sur lequel les fibres de la rame appliquées droites restent droites. Ces rames à tambour, de l'invention de MM. Dollfus-Mieg et C[e], sont excessivement commodes pour la mise à fil droit après l'impression. Les rames fixes (au nombre de 21) sont des machines qui se composent principalement de lattes en bois, de 50 à 60 mètres de longueur (une demi-pièce); sur ces lattes sont des aiguilles ; deux lattes, chacune de 50 à 60 mètres, sont placées parallèlement et peuvent s'écarter à la fois sur leur longueur entière. On amène à l'aide d'un chariot la pièce de tissu sur la machine; on pique les lisières, puis on les écarte à la fois l'une de l'autre sur toute leur longueur. La pièce séchée, à l'aide d'une température de 30 degrés, est alors enlevée mécaniquement et enroulée. Elle se trouve à fil droit, les fils de la trame ayant été tirés par l'écartement des lattes qui portaient les lisières. On ne rame pas sur les rames fixes les tissus forts, tels que percales, calicots, mais on les emploie beaucoup pour les organdis. Pour ces tissus, les rames, ainsi que nous l'avons dit, doivent *dérailler*. On ne déraille généralement que sur *rames fixes*. MM. Dollfus-Mieg et C[e] ont bien des rames continues à dérailler, mais, indépendamment de ce que l'opération est moins bien faite, elle tend à déchirer les tissus. La pièce à dérailler tendue, apprêtée et humide sur la rame, on s'arrange, au moyen d'un mécanisme spécial, à faire cheminer les lattes sur toute leur longueur parallèlement à elles-mêmes et sans les écarter l'une de l'autre. Dans ce mouvement, on s'arrange *à briser* (c'est le terme consacré) suffisamment pour rapprocher entre eux les fils de la trame. C'est ce rapprochement répété un grand nombre de fois qui remet ces fils en place en les refoulant les uns sur les autres.

fort peu de second choix, on vend presque tout dans la même catégorie; mais la fabrication française a d'autres exigences, et les soins minutieux qu'elle doit s'imposer la rendent souvent très-difficile et très-onéreuse.

Les étoffes vérifiées et pliées sont rangées, en attendant leur expédition, dans un magasin situé près du bureau central de la maison. De ce bureau partent également les commandes d'achats de toute sorte dont les établissements ont besoin. C'est une comptabilité d'une extrême complication. En effet, en dehors des matières premières qu'elle met en œuvre, des machines qu'elle achète dans les excellents ateliers de construction de Mulhouse et de Guebwiller, la maison de Dornach a à s'approvisionner de *garnitures* de cardes qui viennent de Rouen, de Lille ou de la Belgique, de *cuirs* pour courroies, fabriqués à Paris, à Strasbourg, de *pannes* d'Amiens, de *cordes* à broches et à scrolls, d'articles de *brosserie*, de *pièces détachées* de filatures, telles que broches, ailettes, etc. Elle tire ses *houilles* de Ronchamp, de Sarrebruck, du Creuzot; ses *huiles minérales*, de Lobsann. Les achats du *tissage* portent sur un très-petit nombre d'articles. En dehors des *combustibles* pour moteurs et chauffage, des *huiles* pour graissage des *courroies, taquets* et autres accessoires, il n'y a guère que la *fécule* destinée au parage, à l'encollage des chaînes. L'industrie de l'*impression* sur étoffes motive par sa nature l'achat d'une variété infinie de matières tinctoriales et de produits chimiques. On peut en juger par la copie détaillée du compte d'achats pour l'an passé, 1861-62 (*a*), que l'on a bien voulu nous com-

(*a*) M signifie *mordants*; — E signifie *épaississants;* — T signifie *matières tinctoriales* et productions chimiques propres à les dissoudre ou à préparer leur usage; — A signifie *apprêts*; — B *bl nchiment.*

Acide pyroligneux, M, 23,091 kilogr. — Acide sulfurique 52°, B, 35,163 kilogr. — Acide sulfurique 66°, B, 4,708 kilogr. — Acide sulfurique de Saxe, T, 405 kilogr. — Acide nitrique 36°, T, 5,220 kilogr. — Acide nitrique 40°, T, 1,447 kilogr. — Acide tartrique, T, 565 kilogr. — Acide muriatique, B, 64,515 kilogr. — Acide oxalique, T, 389 kilogr. — Acide acétique, M, 11,609 kilogr. — Alun ordinaire, M, 15,724 kilogr. — Amidon blanc surfin (50 à 55 fr. les 100 kilogrammes), E B, 62,609 kilogr. — Amidon grillé clair, E, 36,164 kilogr. — Amidon grillé foncé (55 fr. les 100 kilogrammes), E, 10,025 kilogr. — Alcali volatil, T, 8,196 kilogr. — Alizarine, T, 564 kilogr. — *Albumine d'œufs* (vaut de 7 à 12 fr. le kilogramme), M, 24,213 kilogr. 44 gram. — Albumine de sang (3 fr. le kilogramme), M, 9,522 kilogr. 43 gram. — Alcool, T, 3,647 kilogr. — Acétate de soude, T, 58 kilogr. — Acide urique, T. — Aniline, T, 975 kilogr.

muniquer. On y distingue : les *mordants*, les *épaississants*, les *matières tinctoriales*, les *matières propres aux apprêts*. Cette consommation annuelle de drogues de teinture et produits chimiques flotte de 800 à 1100 mille francs.

Comme nous l'avons dit en commençant cette étude, la profession d'imprimeur sur étoffes demande de grandes aptitudes commerciales. En effet, il n'en est pas de la vente des produits fabriqués comme de celle des matières premières. Autant l'écoulement de ces dernières est facile par la concentration qui s'en opère sur certains ports ou marchés, autant celui des premiers est laborieuse, divisée, sujette aux nombreuses combinaisons qu'enfante le désir

110 gram. — Arsenic blanc, T, 88 kilogr. — Bois de Lima, T, 8,103 kilogr. 1/2. — Bois de campêche, T, 11,723 kilogr. — Bois de quercitron, T, 10,396 kilogr. — Blanc de Troyes, A, 19,421 kilogr. — Blanc de zinc, T, 45 kilogr. — Bichlorure de mercure, T, 82 kilogr — Carmin de murexide, T, 39 kilogr. — Carmin d'indigo, T, 1,145 kilogr. 60 gram. — Chromate de potasse, T, 4,429 kilogr. — Cochenille, T, 531 kilogr. 10 gram. — Azaléine cristallisée, T, 27 kilogr. 90 gram. — Cristaux de soude, B, 9,374 kilogr. — Colophane, B, 16,014 kilogr. — Cachou, T, 3,161 kilogr. — Chlorate de potasse, T, 174 kilogr. — Colle d'os ordinaire, A, 986 kilogr. 1/2 — Caséogomme, M, 8 kilogr. — Chlorure de chaux liquide, B, 12,785 kilogr. — Chlorure d chaux sec, B, 5,040 kilogr. — Chlorure de chaux liquide, B, 12,785 kilogr. — Chlorure d chaux sec, B, 5,038 kilogr. — Deuto-chlorure d'étain liquide, T, 201 kilogr. — Deuto-chlorure d'étain solide, T, 232 kilogr. — Dextrine, E, 448 kilogr. — Extrait de cochenille ammoniacale, T, 79 kilogr. 87 gram. — Extrait de Lima, T, 2,480 kilogr. — Extrait de campêche, T, 14,044 kilogr. — Extrait de quercitron, T, 3,449 kilogr. — Extrait d'orseille, T, 8,326 kilogr. 1/2. — Extrait de fustet, T, 443 kilogr. — Extrait de Cuba, T, 68 kilogr. — Essence de térébenthine, A, 906 kilogr. — Fécule, A, 1,400 kilogr. — *Fleur de garance* (gluten de 180 à 240 fr. les 100 kilogrammes), T, 58,775 kilogr. — Fleur de soufre, B, 15 kilogr. — Fuchsine en pâte, T. — *Garancine* (vaut de 3 à 4 fr. le kilogramme), T, 25,073 kilogr. — Graines de Perse, T, 1,444 kilogr. 70 gram. — Gomme Sénégal (100 à 160 fr. les 100 kilogrammes), E, 44,876 kilogr. — Gomme Lefebvre, E, 293 kilogr. — Gomme adragante, E, 1,608 kilogr. — Gélatine fine, A, 1,046 kilogr. — Guano du Pérou. — Huile à brûler, 1,865 kilogr. — Huile à graisser, 1,938 kilogr. — Huile tournante, T, 1,359 kilogr. 60 gram. — Indigo, T, 141 kilog. 88 gram. — Jus de citron, T, 46 kilogr. — Léiogomme, E, 31,666 kilogr. — Litharge, T, 196 kilogr. 1/2. — Laque fustet, T, 692 kilogr. — Laque Cuba, T, 459 kilogr. — Méthyléine, T, 649 kilogr. — Nitrate de plomb, T, 392 kilogr. 1/2. — Nitro-benzine, T, 1,534 kilogr. — Outremer clair (3 à 3 fr. 50 le kilogramme), T, 2,155 kil. — Outremer foncé, T, 3,724 kilogr. — Ocre rouge en pâte, 490 kilogr. 1/2. — Ocre jaune en pate, 564 kilogr. 1/2. — Pyrolignite de plomb, M, 12,214. — Pyrolignite de fer, M, 20,454 kilogr. — Prussiate de potasse, T, 1,021 kilog. — Prussiate de potasse rouge cristallisée, T, 221 kilogr. — Parme quintuple, T, 5 kilogr. — Noir de fumée léger, T, 474 kilogr. 20 gram. — Rocou, T, 28 kilogr. 30 gram. — Sulfate de manganèse, T, 189 kilogr. — Safranum, T, 118 kilogr. — Sulfate de fer, T, 3,606 kilogr. — Sulfate d'alumine, T, 509 kilogr. — Sulfate de cuivre, T, 73 kilogr. — Sulfate de soude, T, 534 kilogr. — Sulfate de zinc, T, 273 kilogr. — Sulfate d'ammoniaque blanc, E, 858 kilogr. 1/2. — Savon blanc (blanchiment de laine et teinture) [teinture], 6,308 kilogr. — Savon mi-blanc (80 fr. les 100 kilogrammes) [teinture], 37,640 kilogr. — Savon vert (teinture), 253 kilogr. — Sel d'étain, T, 1,636 kilogr. 1/2. — Sel de soude, B, 46,345 kilogr. 1/2. — Sel de Saturne, M, 1,230 kilogr. — Sel d'orseille, T, 49 kilogr. — Sel ammoniac, T, 921 kilogr. — Soufre brut, B, 3,651 kilogr. — Stannade de soude liquide, M, 10,293 kilogr. — Soude caustique, T, 5,250 kilogr. — Silicate de soude, T, 22,249 kilogr. — Suif, 719 kilogr. — Saindoux, 127 kilogr. 25 gram. — Terre de pipe, T, 165 kilogr. — Vert-de-gris, T, 53 kilogr. 1/2. — Vert Guignet (8 fr. 50 c. le kilogramme ; produit nouveau), T, 2,546 kilogr. 60 gram. — Farine, E, 7,500 kilogr. — Acide tannique, T, 326 kilogr. 30 gram. — Bleu de Lyon (500 fr. le kilogramme), T, 24 kilogr. 350 gram. — Rosalane riche, T, 150 kilogr. — Fuchsine (250 fr. le kilogramme), T, 37 kilogr. 568 gram.



Magasins et bureaux.

incessant, l'obligation impérieuse de vendre. Il faut ajouter encore que, plus un produit fabriqué a reçu de main-d'œuvre, plus son placement par quantités considérables est difficile ; chaque pas dans cette progression spécialise le produit, et par cela même éloigne les demandes de classes entières de consommateurs. Un exemple frappant fera comprendre la marche inverse que suit la demande : Voici du coton Louisiane ; on en peut faire des filés allant de 6 à 50, c'est-à-dire des filés propres à une infinité d'emplois, depuis la grosse cretonne de ménage, le calicot de toutes laizes, jusqu'à la percale la plus fine. Si l'on a filé de la chaîne 28, de la trame 38, le filateur se trouve déjà plus limité dans le nombre de ses acheteurs ; il avait en vue le tissage du calicot, c'est aux tissages seuls de calicot que peut convenir son produit. Converti en calicot de 21 fils de chaîne et trame, le tisseur a limité encore plus son marché de vente. Si enfin l'indienneur a converti le calicot en impression, et s'il s'est trompé dans ses prévisions, c'est pis encore ! Il a fait du fond blanc, on veut des fonds couverts ; il a fait des carreaux, on demande des objets détachés ; il a imprimé un faux teint, on demande des couleurs solides. De là la nécessité d'assortiments d'une variété inimaginable, et que l'inconstance du goût, le caprice de la mode tendent toujours à augmenter plus qu'à diminuer. Une maison comme Dornach crée chaque année 7 à 800 dessins, qui, multipliés par 20 à 25 dispositions ou assemblages différents de couleur, aboutissent à un choix, à une souche d'environ 17,000 échantillons différents, sans compter qu'on peut les diviser encore, selon le goût du moment, lorsque la gravure s'y prête, sur une cinquantaine de sortes de tissus. Les impressions se vendent à Manchester, à Paris, à Rouen (*a*), en général à quatre mois ; mais avec l'étranger ce terme s'allonge et arrive à six, huit mois. Les grandes affaires

(*a*) Mulhouse écoule ses produits par divers canaux : 1° *Par voyageurs :* en France, en Allemagne, en Suisse, en Angleterre, en Russie. 2° *Par dépôts :* les principaux sont à Paris, qui centralise de plus en plus la vente à l'étranger. On avait autrefois des dépôts à Lyon, à Marseille, à Bordeaux, à Bruxelles, etc., mais ce système onéreux a fait son temps ; la plupart des dépôts ont été supprimés. 3° *Par les foires :* celle de Leipzig est la seule qui ait encore quelque importance ; la facilité des communications finira de même par lui porter un coup fatal. On

d'exportation, ventes ou consignations, se règlent même de telle sorte que le fabricant ne reçoit son argent que tous les ans. Ces crédits si allongés nécessitent l'emploi d'un capital énorme. On estime que pour faire pour 5 millions d'impressions il faut au moins 5 millions de capital, tandis que les matières premières se traitent au comptant, et que dans les commerces intermédiaires de tissus et de filés, le capital peut être retourné dix, quinze fois par an, surtout depuis que le développement du capital a rapproché la manière de régler de celle des matières premières.

L'impression d'Alsace est donc une industrie difficile, chanceuse, et qui nécessite des efforts constants. Ce n'est pas sans motifs plausibles que les fabricants d'Alsace s'étaient prononcés pour l'urgence d'une réforme douanière. Des bénéfices considérables se faisaient à leurs côtés, et souvent à leur détriment, dans le tissage, dans la filature. L'idée de participer à ces bénéfices vint tout naturellement à quelques-uns des grands établissements, et c'est ainsi que la plupart des fabriques importantes ont ajouté à leurs établissements une filature, un tissage, un blanchiment avec apprêt, et ont pu consolider leur situation.

Il n'y a pas de fabrique d'impression de date récente; plusieurs établissements ont, au contraire, liquidé dans la plénitude de leurs ressources. Aucune filature, aucun tissage n'a ajouté l'impression à ses exploitations industrielles. C'est un symptôme dont on doit tenir compte, et qui fait faire des réflexions très-graves sur l'avenir de cette industrie dans le pays même dont elle a fait la réputation. On crée, dans ce moment de pénurie de coton, 100,000 broches et beaucoup de métiers à tisser à Mulhouse. Le même phénomène se produit en Normandie et en Angleterre, où une infinité d'établissements sont fermés. Personne ne songe nulle part à créer de fabriques d'impression. Celles qui existent sont,

a à peu près renoncé à Beaucaire, et Francfort-sur-Mein n'est plus qu'une foire locale. 4° *Par consignations* sur les marchés étrangers : c'est de cette manière que sont généralement exploités les grands marchés de Constantinople, d'Alexandrie, de New York, du Mexique, de l'Amérique du Sud. Sont presque nulles les transactions avec les Indes orientales.

a la vérité, montées de manière à suffire à des demandes très-considérables, et c'est peut-être dans cette facilité de production, dans cette rapidité de l'impression au rouleau qu'il faut chercher l'une des principales causes qui font de cette industrie une branche de travail stérile, relativement aux capitaux qu'elle absorbe. Un produit toujours offert, toujours abondant, ne saurait donner que des profits modérés, et la modération de ces profits vient elle-même stimuler constamment la production. L'impression à la main fait exception; elle a sans doute ses mauvaises chances, mais lorsqu'elle touche juste, elle rentre dans la catégorie des industries à production limitée, c'est-à-dire à grands résultats sur une petite somme de produits. C'est l'impression à la main qui a commencé la réputation de Mulhouse; c'est le goût et la perfection de ses produits qui lui permettent de lutter avantageusement contre les Anglais, qui l'emporteraient par le bon marché de leur outillage et de leurs matières premières : elle est, depuis quelques années, revenue de mode quand on la croyait à jamais ruinée.

L'espace nous manque pour donner de longs détails sur l'organisation du nombreux personnel de la maison Dollfus, mais nous ne pouvons passer sous silence les excellentes dispositions hospitalières qui régissent les deux mille six cents ouvriers de Dornach. Deux caisses de secours mutuels, l'une dite de *l'impression,* comprenant neuf cents membres;—l'autre dite de *la filature*, composée de douze cents personnes.—Une salle d'asile, une école gratuite accueillent les enfants et les instruisent. — Une société d'encouragement à l'épargne, subventionnée conjointement avec sept fabricants de Mulhouse, soutient les vieillards et les infirmes. Si l'on joint à ces institutions la réalisation des *cités ouvrières*, on comprendra que le nom de Dollfus soit justement placé au premier rang parmi les chefs d'usines qui, tout en portant haut le drapeau de leur industrie, n'oublient pas le bien-être des laborieux artisans de sa prospérité.

FIN.

MANUFACTURE

DE

TAPIS ET TAPISSERIES

DE MM. REQUILLART, ROUSSEL ET CHOCQUEEL

A TOURCOING ET A AUBUSSON



La fabrication des tapis est aussi ancienne que la civilisation; leur usage a commencé naturellement par l'emploi de fourrures et de toisons pour couvrir le sol, et garantir l'habitant de la tente des fraîches émanations de la terre; aussi les nations qui entourent la Méditerranée, favorisées par la clémence du climat, n'ont pas dans cet art la première place comme dans presque toutes les autres inventions humaines. Ce furent les peuplades nomades voisines du golfe Persique et les industrieux habitants du nord de la Gaule qui développèrent le tissage des tapis et des tapisseries. L'histoire de ces deux fabrications est presque toujours unie dans les livres qui les décrivent; nous essayerons, au contraire, de les séparer l'une de l'autre, et nous concentrerons nos études sur la production des tapis proprement dits, destinés à recouvrir le plancher, et non les parois des appartements. Longtemps abandonné pour le parquet glissant, ou pour les dalles dures et froides, le tapis prend aujourd'hui sa place dans le confort contemporain. La fabrication depuis vingt ans a passé en France de 3 millions de francs à 15; l'imitation des habitudes an-

Paris. Typ. E. Plon et Cie.

glaises et l'introduction dans notre pays de quantités considérables de marchandises peu solides, il est vrai, mais d'un bon marché excessif, vient encore, cette année, nous habituer de plus en plus à couvrir d'un tissu le sol de notre appartement. On commence à comprendre, sans se le formuler nettement cependant, qu'il ne suffit pas d'orner richement les murs d'un salon ou d'une chambre à coucher, — et les rapidités de la vie moderne ne permettent pas, dans un appartement loué, de faire établir et entretenir ces beaux parquets en bois de diverses couleurs, figurant une riche mosaïque comme on peut en voir encore dans quelques constructions du siècle dernier

On veut, avec raison, couvrir le sol qu'on foule, pour en maintenir l'aspect propre et gai. Rien, en effet, n'est plus choquant à l'œil que la chaussée défoncée des villes populeuses ; dans les cercles, dans les cafés, dans les théâtres, les planchers et les escaliers, usés et souillés par la trace sans cesse renouvelée du passage de la multitude, font un effet d'autant moins agréable, que les murs sont plus chargés d'ornements. Combien, au contraire, la vue d'un pré fraîchement coupé, la blanche et égale surface d'une nappe de neige, réjouissent la vue et donnent une sensation d'exquise propreté ! C'est une sensation analogue que donne, dans un appartement, la vue d'un beau tapis à haute laine d'Aubusson ou de Smyrne, cher il est vrai, mais doux, élastique, solide, et qu'il suffit de déclouer et de battre pour le voir redevenir propre et brillant. C'est là un beau et grand luxe que peuvent se donner les fortunes assises. Pour les bourses moins rondes, il y a la moquette qui, lorsqu'elle a été bien fabriquée à la main et au métier Jacquart, peut, à quart de prix, remplir un bon usage. Puis, à côté de la moquette et souvent moins chère qu'elle, sont les veloutés de Nîmes et le tapis dit *chenille*, qui ne sont plus fabriqués exclusivement pour descentes de lit ou devants de cheminée. — Puis vient la moquette imprimée faite à la machine par des procédés très-curieux que nous décrirons plus loin. Le tapis dit *écossais* arrive ensuite, broché ou simplement nappé ; le *jaspé* ferme la

marche, grossier tissu plein et fort, dont la chaîne est une cordelette de lin filée avec des matières moins fines. A côté se trouve le tapis imprimé sur feutre, excellent pour faire des dessus de table, mais qui ne doit pas supporter longtemps la pression de chaussures : il y a plusieurs années, on faisait des tapis formés de toiles caoutchouquées, sur lesquelles on collait des tranches de laine. Cette fabrication fut bien vite reconnue mauvaise par les acheteurs, qui y ont renoncé déjà depuis quelque temps (*a*).

Il y a bien encore dans les magasins de MM. Requillart, Roussel et Chocqueel d'autres tissus pouvant couvrir le sol soit des appartements, soit des escaliers et des antichambres; mais ce ne sont pas à proprement parler des tapis : ce sont plutôt des toiles fortes ou des nattes de jute, de maïs ou d'autres matières végétales communes. Les honorables industriels qui nous ont fourni tous les renseignements de cette étude, et chez lesquels nous allons examiner la fabrication des tapis, ne vendent pas exclusivement leurs produits. Utilisant leurs vastes magasins de la rue Vivienne, mettant à profit leurs relations avec toutes les manufactures d'étoffes d'ameublement, ils sont entrepositaires de leurs concurrents et de leurs rivaux, et les intermédiaires des maisons les plus considérables qui tissent les reps, les damas, les perses imprimées. Leurs établissements de production se composent d'une fabrique de tapisseries située à Aubusson, où se font les étoffes de haute et basse lisse, en point des Gobelins ou de la Savonnerie, et d'une manufacture de tapis établie à Tourcoing, où se tissent les tapis

(*a*) Voici du reste, comment ce genre dit *mosaïque* est apprécié par M. Chocqueel dans son *Histoire des tapisseries et tapis :*

« On voyait à Londres, en 1851, une espèce de tapis, dit *mosaïque*, qui a reparu également à Paris en 1855, et qui, originaire d'Allemagne, a été fabriqué à Paris, puis à Tourcoing, où les Anglais sont venus chercher des coloristes et des contre-maîtres. Ce tapis se produit de cette façon :

» Deux plaques percées parallèlement de trous carrés sont placées l'une devant l'autre à une distance voulue : par exemple, un mètre. De trou en trou, on passe des brins de laine colorée dans l'ordre où les couleurs se trouvent sur le modèle. Lorsque tous les brins de laine ont été introduits, on serre leur masse et on la coupe par tranches successives. Ces tranches forment autant de surfaces de tapis qui sont placées sur un lit de caoutchouc et ensuite appliquées sur toile. Le caoutchouc a été employé seul depuis ce temps. Aujourd'hui l'Angleterre seule fabrique ces tapis d'une espèce particulière. La France n'aime guère à sortir des genres dont les qualités sont sérieuses. »

au mètre, depuis les plus beaux et les plus riches jusqu'aux plus simples et au meilleur marché.

L'établissement de Tourcoing est le plus considérable en ce genre que la France possède. Tourcoing était cependant une ville bien mal située pour y établir une industrie quelconque; l'agent indispensable de tout travail manquait complétemeut, car on ne pouvait s'y procurer de l'eau qu'à des profondeurs considérables et au prix de travaux infinis; l'eau ne suffisait même pas aux chaudières des machines à vapeur, on ne pouvait donc en avoir pour les besoins de la teinture, partie importante de la fabrication des tapis; et cependant, grâce à la ténacité des habitants, les filatures importantes, des tissages d'une grande étendue ont prospéré, et les villes de Tourcoing et de Roubaix sont devenues assez riches pour aller chercher au loin l'eau d'une petite rivière nommée la Lys, qui est venue, au prix de frais énormes et de grands travaux, leur donner les moyens d'accroître encore leur richesse. Dans la fabrique Requillart, Roussel et Chocqueel, on avait creusé trois grands puits dont un de 40 mètres de profondeur; une machine à vapeur fait encore mouvoir les pompes qui vont chercher cette eau.

Quatre grands corps de bâtiments reliés par plusieurs annexes comprennent :

Des magasins où l'on reçoit la laine achetée à Manchester en vente publique et provenant en grande partie des Indes anglaises ou d'Australie ;

Une peignerie et une filature de laine très-bien installées, qui au besoin travaillent pour l'extérieur, et feraient à elles seules une usine importante;

Une carderie bien montée où se trouvent réunis les différents systèmes les plus perfectionnés pour travailler la laine et le lin ;

Une teinturerie où l'on colore et apprête les laines destinées aux tapis.

Les étages supérieurs sont occupés par les métiers à la main.

Enfin un vaste atelier renferme les métiers mécaniques qui tissent la moquette automatiquement, sans que l'ouvrier ait autre chose à faire qu'à surveiller la machine. Il y a donc dans la maison de Tourcoing deux filatures, un peignage de laine, une teinturerie, une imprimerie et deux tissages, l'un à la main, l'autre à la mécanique. Dirigée depuis 1829 par M. Requillart, dont l'activité ne cesse de la conduire encore aujourd'hui, la manufacture ne présente pas une apparence monumentale égale à son importance. L'ensemble des constructions échappe aux regards, et il nous a fallu, pour en donner une idée approximative, prendre un point de vue de la cour du collége de Tourcoing, magnifique maison d'éducation dont les portes nous ont été gracieusement ouvertes. Nous n'insisterons pas sur la description de la filature de laine dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs à propos de l'usine de M. David, et sur laquelle nous reviendrons en décrivant l'usine de M. Mercier, de Louviers.

Nous commencerons notre visite par le tissage le plus commun, la fabrication des *jaspés*. On emploie pour les faire tout ce que les autres tissages ont laissé de moins fin : c'est tout simplement une toile dont la trame est un fil d'étoupes et dont la chaîne est une grosse laine teinte dans les cuves où des matières plus belles ont déjà absorbé ce que la couleur a de plus parfait; on ravive le bain dans lequel on trempe les fils destinés à tisser le jaspé. La largeur de ce tapis est d'un mètre environ, et il renferme fréquemment jusqu'à 750 grammes de laine au mètre; comme on le vend depuis 2 francs, et qu'il est en général très-solide, c'est véritablement le moins cher de tous les tapis. A côté de ce jaspé se trouvent dans les magasins de Paris des jaspés en jute, sorte de matière filamenteuse employée depuis quelque temps à différents usages. Les jaspés de laine se font dans toutes les villes où l'on fabrique des tapis; l'extrême simplicité du métier, le bas prix de la matière première permettent d'en faire partout où il y a des déchets de laine. Aubusson, Nîmes, Bordeaux et même Tours en livrent au commerce d'assez grandes quantités.

Au-dessus du jaspé se fait le tapis dit *écossais*, qui a eu un grand succès à cause de la modicité de son prix et de sa facilité d'entretien. Vers 1844, cette fabrication, que l'on exécute encore à Tourcoing, atteignait son apogée; mais depuis, le public, devenu plus difficile, commence à abandonner le tapis écossais, surtout quand il n'est pas fait en chaîne de laine. C'est un simple nappage tissé sur un mètre de large, le plus souvent à deux couleurs, et dont l'envers présente la disposition inverse de l'endroit; il se fait au jacquart à Tourcoing et à Nîmes. Dans cette dernière ville, on en fabrique un genre appelé *camaïeux*, où la troisième couleur ajoutée est tantôt lancée, tantôt brochée, et montre à l'envers ses fils non employés. Ces camaïeux se vendent de 5 fr. 50 cent. à 8 fr., tandis que l'écossais ordinaire ne coûte que de 4 fr. 50 cent. à 6 fr. La plupart sont rouges et noirs, ou verts et noirs.

Puis vient la grande série des moquettes dont l'histoire commence au siècle dernier. La fabrication de la moquette est à Tourcoing la principale occupation. Nous commencerons par décrire la moins chère, quoique en suivant l'ordre historique elle devrait être décrite la dernière, car c'est la dernière inventée.

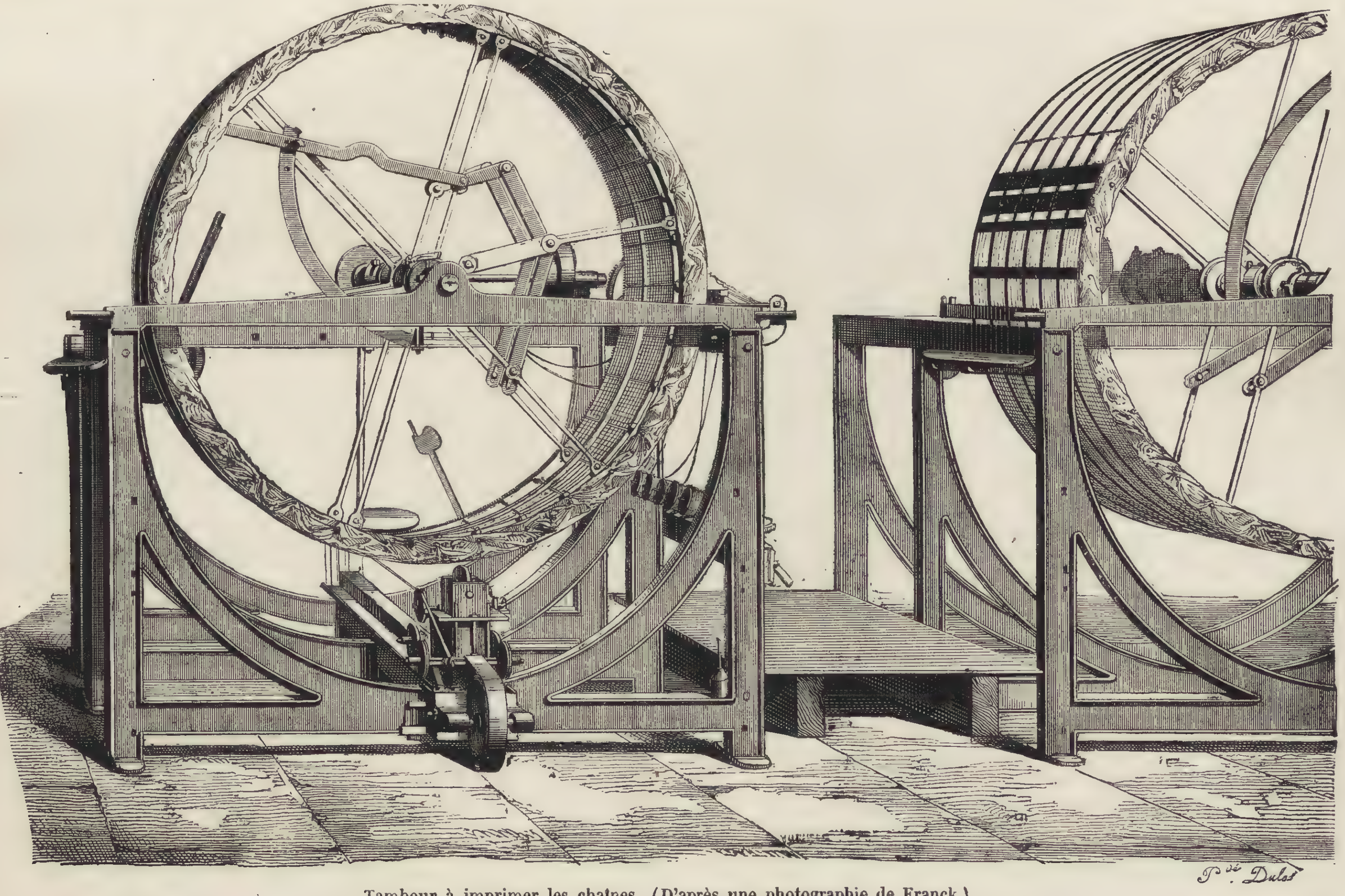
Depuis longtemps on était parvenu à tisser mécaniquement les moquettes unies, mais ce n'était pas assez : un tapis sur lequel on marche ne peut être uni comme l'étoffe d'un vêtement; le jeu des couleurs n'est pas seulement un ornement, c'est en quelque sorte une nécessité indispensable; on chercha donc à imprimer les couleurs sur l'étoffe tissée, comme on l'avait fait sur les draps et les feutres.

M. Bright, le célèbre député de Manchester, crut pouvoir faire pénétrer la couleur dans ces tissus épais, mais son invention ne réussit qu'incomplétement. Ce qui se fait aujourd'hui en Angleterre sur une très-grande échelle, et à Tourcoing avec trente métiers, c'est le tissage de la chaîne imprimée. Voici comment cette opération se pratique : On commence par enrouler la chaîne sur d'énormes tambours, de façon qu'elle soit bien tendue, puis au moyen d'une rondelle mobile dans un encrier porté par un

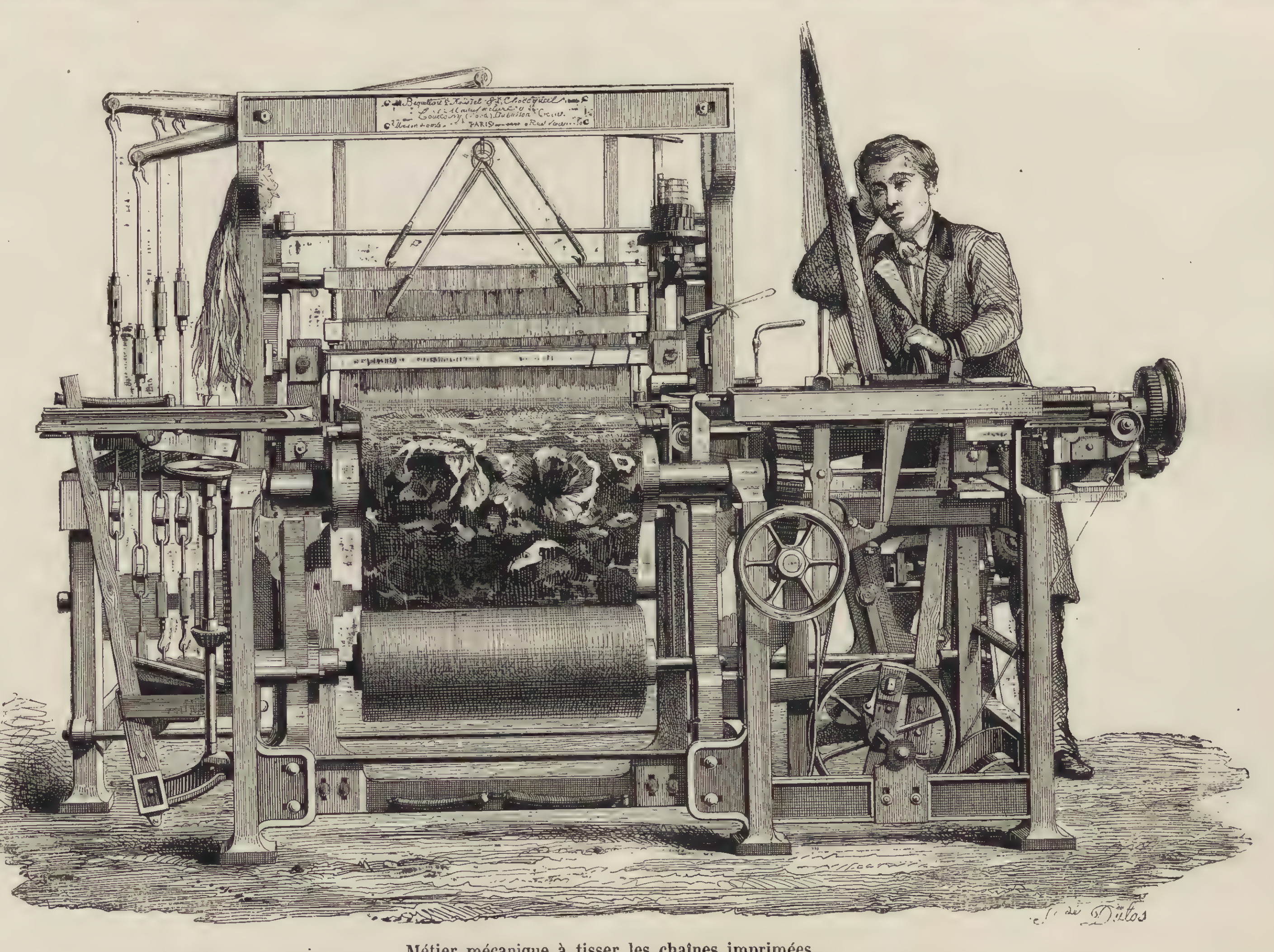
chariot glissant sur un rail, on fait sur ces fils tendus des stries transversales de la couleur du dessin qu'on veut obtenir; plusieurs allées et venues du chariot tracent des bandes plus ou moins larges à des places calculées d'avance mathématiquement et avec une extrême précision. On colore ainsi cette chaîne de toutes les couleurs qui entrent dans le dessin, et on la dispose sur l'arrière du métier à tisser; à l'avant se trouvent le rouleau qui entraîne le tissu fabriqué, et le cylindre porte-baguette. A chaque mouvement des harnais du métier, le cylindre lance une verge qui soulève la chaîne pour former une boucle de chaque fil; suivant la manière dont le fil de laine a été disposé, il se trouve que cette boucle est tantôt du fond, tantôt de différentes couleurs dont la juxtaposition forme des fleurs et des dessins parfaitement réguliers. Cette étoffe, dont le tissu est loin d'avoir la netteté de la moquette à la main, offre un aspect brillant, quoique les fonds en soient toujours un peu brouillés et que les couleurs imprimées ne puissent avoir la solidité des couleurs teintes. L'avantage obtenu est l'extrême rapidité du travail, qui donne environ 30 mètres par jour au lieu de 3; aussi peut-on vendre cette fausse moquette à un prix très-modéré, de 4 fr. 50 à 8 fr., suivant la richesse des dessins.

La fabrique de Tourcoing est la seule en France qui ait fait la dispendieuse acquisition des métiers Sharp, ainsi que de ceux de MM. Moxon et Glayton, et du droit de les exploiter. Dans certains de ces métiers, le porte-baguette, au lieu d'être à rainures, est un plateau horizontal qui lance la verge par un mouvement circulaire très-rapide; tels qu'ils sont, ils fournissent de grandes quantités de tissus et permettent de lutter, pour le bon marché, avec les tapis anglais analogues, dont la qualité laisse toujours à désirer.

La principale qualité de la moquette imprimée est la force du tissu et l'aspect chatoyant des couleurs. Mais ces tapis ne se composent que d'un quart de laine pour trois quarts de fils, ils sont donc secs et froids. Aussi le consommateur riche commence-t-il



Tambour à imprimer les chaînes. (D'après une photographie de Franck.)



Métier mécanique à tisser les chaînes imprimées.

à n'en plus vouloir, comme cela nous a été affirmé à nous-même par les vendeurs de certains établissements. Malgré les efforts des Anglais, qui sont arrivés à imiter merveilleusement les dessins les plus difficiles, les moquettes imprimées sont en défaveur, et les véritables connaisseurs commencent à ne plus regarder dans un tissu l'endroit brillant et flatteur à l'œil; ils examinent l'envers; si l'envers est uni et ne présente pas les stries colorées des moquettes à grilles, ils refusent les tapis et les laissent pâlir et se décolorer aux étalages.

La belle et grande fabrication de Tourcoing, celle qui a fait la gloire de la maison Requillart, Roussel et Chocqueel, c'est la moquette française, ou moquette à grilles.

« C'est une étoffe, dit l'auteur de la *Statistique générale de la France*, publiée en 1803, et citée par M. Chocqueel, dont la chaîne et la trame sont de fil de lin ou de chanvre, le velouté de laine et quelquefois de fil pour certaines couleurs. On l'emploie en meubles et en tapis. Il y a aussi des moquettes dans lesquelles le fil n'est pas coupé, ce qui produit un assez bon effet en tapis.

» Il s'en fabrique de trois sortes : 1° celles qui sont à très-grands dessins pour tapis de pied, qui sont plus fortes en laine que les autres; 2° celles qui sont à dessins plus petits avec fleurs unies, qui s'emploient en tapisseries et en fauteuils; 3° d'autres moquettes plus communes, à petits carreaux ou petites mosaïques, qui servent à garnir des chaises et des banquettes et à faire des sacs de voyage; 4° les moquettes ciselées et à fond ras, comme les velours ciselés : celles-ci ont double chaîne de fils de lin doubles et retors deux fois, qui forment le fond de l'étoffe, à l'aide de la trame, faite aussi de fil de lin; leur velouté est de laine, et plus haut que celui des moquettes ordinaires; 5° les moquettes unies pleines, c'est-à-dire d'une seule couleur ou rayées de plusieurs couleurs, qui sont gaufrées à l'imitation des velours d'Utrecht; elles s'emploient pour couvrir des chaises en tapisserie, et même dans les voitures. Leur velouté

est aussi fait de laine sur une chaîne et une trame de fil de lin.

» Les moquettes de première qualité ont communément vingt pouces de large. On en fait aussi de vingt-cinq pouces, avec de longs poils à l'instar de celles d'Angleterre, et qui ne leur cèdent en rien. Cette largeur permet un dessin plus riche et plus varié. La longueur du velouté et la diversité des couleurs offrent une imitation des tapis de la Savonnerie. Toutes les moquettes de première qualité portent onze aunes à la pièce. Elles sont principalement destinées pour ameublements et tapis de pied assortis.

» Les moquettes en seconde qualité sont connues sous la dénomination de *pied court;* elles portent dix-huit pouces de large, et les pièces douze aunes. Elles sont à petits dessins, à compartiments, ou en mosaïque. Leur destination principale est pour meubles, portemanteaux, sacs de nuit, etc., etc. Les moquettes connues sous le nom de *tripes* ont vingt pouces de large, et les pièces vingt-deux aunes. Elles se vendent ou unies, d'une seule couleur, et alors elles sont propres à friser et à ratiner les étoffes; ou rayées, de deux à quatre couleurs; ou enfin gaufrées, c'est-à-dire imprimées au cylindre d'un dessin quelconque; alors elles sont propres pour meubles. Le commerce de cette étoffe est très-considérable en France, les moquettes étant employées à une multitude d'usages. L'art de la faire s'est prodigieusement perfectionné, et l'on en fait dans les manufactures françaises qui sont d'une grande beauté et qui ne le cèdent en rien à celles d'Angleterre. »

Voici ce qu'en disait autrefois *l'Encyclopédie* dans son temps de travail encore compliqué et réglementé, mais actif et industrieux prélude du mouvement industriel contemporain :

« La moquette est une étoffe veloutée, à chaîne et trame de fil de lin ou de chanvre, comme un velours d'Utrecht, mais plus commun, écru, pour les moquettes ordinaires ; fort, le plus fort est le meilleur, lessivé pour les autres moquettes; et velouté de laine plus ou moins commune, fabriquée en écru, en blanc, d'une ou

de plusieurs couleurs ; en uni, rayée, à carreaux ou en tout autre petit dessin fait à la marche ; ou à grands dessins répétés, multipliés ou étendus, variés ou chargés de plus ou moins de couleurs, exécutées à la tire.

» En ce qui concerne le fond de la fabrication des moquettes unies et de celles à la tire, le travail est le même : quant au mécanisme de la tire, il ne diffère en rien de celui des étoffes à fleurs brochées par une, deux, trois ou quatre chaînes indépendantes de celles du fond, se liant avec elles et les unes avec les autres, d'envers comme d'endroit, se formant à fond croisé, glacé, satiné, ou de toute autre manière ; en soie ou en fil, de telle ou telle couleur, pour faire ressortir les fleurs, relevées plus ou moins, suivant la hauteur des verges ; coupées ici ou là, partout ou nulle part.

» Le prix, comme la beauté et la richesse de ces moquettes, est déterminé par la nature des matières, celle des couleurs, leur variété et leur nombre : elles meublent très-bien et elles sont d'un grand usage en siéges et en tapisseries, surtout lorsque le dessin saillant se trace sur le fond de l'étoffe qu'il laisse à découvert et dont il se détache, mais aussi lorsque le velouté se tient de toute part, qu'il garnit et couvre ce fond en plein, et que les fleurs ne se tracent et ne se dessinent que par la diversité, la variété des couleurs, sur un fond qui lui-même fait partie du velouté.

» Dans ce dernier cas, les moquettes à la tire s'emploient aussi en tapis de pied ; et ces tapis, inférieurs sans doute à ceux de Turquie, et singulièrement à ceux de Chaillot ou de la Savonnerie, sont bien meilleurs et beaucoup plus beaux que les tapis de moquettes unies, rayées ou à carreaux, faites simplement à la marche, ordinairement moins fournies en fils, de matières moins fines, moins frappées, et de verges ou de poil moins haut.

» Les moquettes unies, ou à la marche, qu'elles soient fabriquées, rayées à carreaux, ou en blanc, pour être mises en teinture et gaufrées pour meubles, ou qu'elles soient fabriquées en fils écrus et en laine ordinaire, pour être employées à couvrir la

table des frises à friser ou ratiner les étoffes, à garnir la table des tondeurs de draps et autres étoffes, ou à quelque autre usage que ce soit, se nomment particulièrement *tripes à gaufrer, tripes fortes*, etc., et se fabriquent sur la largeur de vingt pouces, en neuf cents ou mille fils de chaîne de fond, non compris les lisières qui en contiennent vingt-six chacune; et quatre cent cinquante ou cinq cents fils de chaîne de poil, doublés et retors fortement. La chaîne de fond est alternée dans les lisses des deux lames, et celle du poil qui ne passe dans aucune maille de ces deux lames est toute comprise dans une troisième qui est en avant, du côté de la chasse. Les lisières sont passées dans treize lisses et dans cinq broches, savoir : deux fils en dent pour la plus proche de l'étoffe, et six dans chacune des quatre autres. Le reste de la chaîne est à trois fils en dent, deux de la chaîne de fond, et un de celle de laine, qu'on nomme toujours *poil*, à cause du velouté qu'elle produit.

» Cette étoffe est très-remplie de fils en chaîne, comme on voit, puisqu'elle en a le double du velours d'Utrecht, eu égard à sa largeur : elle ne doit pas être moins serrée pour la trame. Sa destination exige un poil dense, roide, et dont l'ensemble forme une surface douce, mais un corps ferme, fléchissant cependant, mais très-élastique, surtout dans l'usage de la frise, puisqu'elle supporte immédiatement l'étoffe à friser, et qu'elle la réagit continuellement contre la table chargée de la composition, dont le trémoussement forme les boutons de la frise.

» Pour opérer cette grande force, non-seulement le métier est court et la chaîne très-tendue : l'ensouple de celle du poil est en dedans même des piliers du métier, pour la rapprocher davantage du travail; mais les marches sont fixées sur le derrière du métier, au-dessous des ensouples des chaînes, comme elles le sont généralement dans le métier de la toilerie, au contraire de ceux pour la panne et le velours d'Utrecht, et l'ouvrier foule ces marches par le bout qui se relève en avant, ce qui est beaucoup plus dur, mais ce qui donne en même temps plus de force pour dégager un aussi

grand nombre de fils grossiers contenus dans un si petit espace. Indépendamment de cela, il y a les grandes et les petites contre-marches ou marchettes, pour faire monter l'une des lames et descendre en même temps les autres.

» Le fil de la chaîne et la trame des moquettes, à laines teintes ou à teindre en pièce, doit se teindre avant la fabrication, comme ceux pour le velours d'Utrecht. A l'égard de la chaîne de laine destinée à former le poil, les uns la travaillent toujours teinte, d'autres travaillent en blanc et ne font teindre qu'en pièce, lorsque c'est pour couleur unie, de même qu'au velours d'Utrecht.

» On pare la chaîne de fil, mais celle de poil, doublée et torse, n'a pas besoin d'être humectée.

» On fait les pièces de onze aunes et on les vend de 30 à 33 livres. »

Aujourd'hui ce n'est pas une fabrication aussi restreinte : les pièces peuvent avoir une longueur indéfinie, quoiqu'elles aient toutes une largeur uniforme de 70 centimètres. Il y a déjà longtemps qu'on ne fait plus de moquette pour vêtements; c'est à peine si on en fait encore quelques centaines de mètres pour meubles et sacs de nuit, tandis que cette étoffe s'empare tous les jours davantage du commerce des tapis.

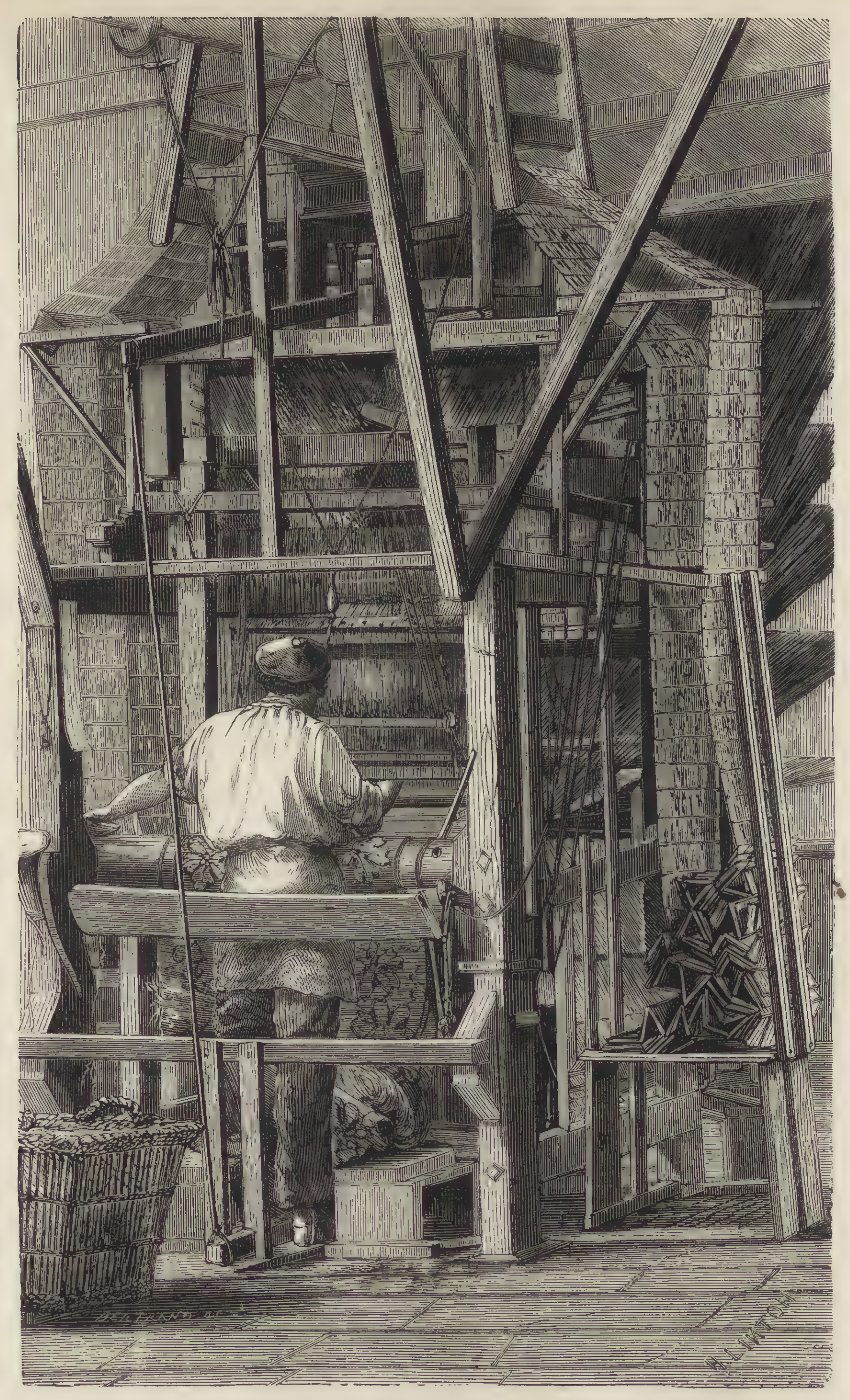
Nous avons pu voir à Tourcoing plus de cent métiers tissant la moquette française la plus riche et la plus épaisse. Là, inversement à la moquette anglaise, il n'y a presque jamais qu'un quart de fil pour trois quarts de laine.

Contrairement aux autres étoffes, où la chaîne est cachée et la trame apparente, c'est la trame qui est cachée, et la chaîne ou plutôt les chaînes qui, soulevées alternativement par le jeu d'un métier Jacquart, sont redressées par une vergette en cuivre, arrêtées par un fil de chanvre, rapprochées par le battement d'un grand peigne à main, puis coupées soit par un mandrin tranchant glissant dans une rainure de la verge elle-même, soit par les ciseaux en hélice d'une tondeuse.

On est arrivé ainsi à faire des tapis à huit chaînes. Le métier

dont nous donnons la figure en a six, et tient une place énorme à cause de l'attirail des cartons nécessaires à son jeu.

Pour faire les moquettes moins riches, on se sert d'un métier en tout point semblable au grand jacquart que nous venons de décrire; son mouvement peut se résumer dans le jeu alternatif que déterminent les cartons, et qui tirent tantôt les fils d'une chaîne, tantôt les fils d'une autre, amenant ainsi à la surface les couleurs qui doivent former le dessin. La baguette placée par l'ouvrier sous le fil de chaîne sert de moule, et la trame lancée à la main par la navette du tisserand vient arrêter la laine que le battement du peigne resserre quand la baguette est retirée. Ce travail, qui est fort simple au premier abord, une fois qu'il est commencé, et peut donner 3 mètres d'étoffe environ par jour, est d'une mise en train longue et difficile; il faut calculer et tendre les chaînes, disposer les cartons de Jacquart, opération qui demande du temps et de l'habileté. Les étoffes faites ainsi seront toujours relativement chères, surtout quand elles n'auront pas été exécutées en très-grande quantité, car on passe à monter le métier un temps précieux pour la fabrication; il en est de ce travail comme de l'impression de Mulhouse. Les Anglais, au contraire, qui reproduisent indéfiniment le même type, ont un grand avantage à employer les divers métiers automates plus ou moins perfectionnés dont la fabrique de Tourcoing possède divers spécimens. MM. Wood, Scharp et Crossley inventèrent ou perfectionnèrent des métiers qui atteignirent plus ou moins bien le but qu'on se proposait en les employant. Il fallait trouver un moyen de passer les baguettes nécessaires à la formation de la boucle. Quant au jeu de la navette et au battement du peigne, les métiers à tisser ordinaires avaient déjà donné des indications suffisantes. Le placement des verges se fait au moyen d'un cylindre à six rainures, d'où les baguettes s'élancent comme les balles d'un revolver, et vont se fixer sous la chaîne soulevée, qu'elles coupent à chaque passage.



Métier Jacquart à moquette française. (D'après une photographie de Franck.)

Ces nouveaux métiers mécaniques, dus surtout aux perfectionnements de M. Wood (*a*), fonctionnent très-bien, et sont surtout utiles pour la production des moquettes simples dont on ne change pas le dessin, et qui se vendent en si grande quantité pour les voitures, les chemins de fer et les grandes administrations. La moquette faite soit automatiquement, soit à la main, doit, pour être bonne, avoir dans son tissu au moins dix fils de chaîne de laine et dix fils de trame de lin, tant dans la largeur que dans la hauteur — quatre à cinq chaînes de laine nommées *grilles* dans la fabrication, que ce tissu soit à double duite, c'est-à-dire que le velours se trouve tenu par deux trames, ce qui assure sa solidité; — qu'il soit serré et compacte avant tout. Ce n'est pas la hauteur de la laine qui constitue la supériorité d'une moquette, lorsque la hauteur du brin est exagérée, c'est presque toujours aux dépens de la cohésion du tissu. Quand le tapis est à trop longue laine, il arrive fréquemment que le poil moins fourni s'affaisse sous la pression et miroite comme un velours trop lâche; la poussière s'y fixe trop facilement et l'étoffe ne tarde pas à se détériorer.

Un autre genre de tapis, dont la fabrication est devenue très-active à Tourcoing, est la chenille, qui permet de faire, sans trop de frais, des tapis d'un coloris très-varié. Ce tissu, autrefois presque entière-

(*a*) « M. Wood, dit le compte rendu de l'Exposition de 1855, présente un métier à tisser automate pour la fabrication des tapis bouclés, moquettes, etc., cet industriel est le premier qui ait appliqué la machine à vapeur au tissage des tapis. Dans l'ancien métier, également dû à M. William Wood et introduit d'après lui en France, on employait une série de verges (40 environ), toutes introduites et retirées successivement à la main; il en résultait d'excellents tapis, mais l'appareil, très-compliqué, était susceptible de se déranger. Un peu plus tard, M. Wood réduisit le nombre des verges; de plus, il les fixa à deux châssis horizontaux à glissement latéral dans des coulisses; disposition qui est actuellement mise en usage par les principaux fabricants de tapis en Angleterre et en France, auxquels l'inventeur a concédé ses droits à l'exploitation du brevet.

» Dans le métier actuel, les châssis et coulisses horizontales sont entièrement supprimés, et, en attachant les verges à autant de bras de levier à suspension verticale, on leur imprime le mouvement oscillatoire directement, par un mécanisme à va-et-vient très-simple, purement automatique, et qui pour le velours opère simultanément le coupage des boucles, comme dans les anciens métiers à bras, c'est-à-dire au moyen des mêmes fils de fer qui servent à former les boucles, et qui sont armés, à l'extrémité opposée au levier, de petites lames acérées dont l'avance au travers de l'ouverture de la chaîne ou de la duite, est disposée de manière à éviter tout accident.

» Enfin, le métier construit d'après la dernière patente de M. Wood marche à raison de 120 révolutions de l'arbre de couche par minute, vitesse double de celle des métiers ordinaires; ce qu produit jusqu'à 3 mètres par heure de tapis veloutés de la meilleure qualité, et 4^m 50 dans le même temps, s'il s'agit de tapis tels qu'il s'en exécute ordinairement en France. »

Paris. Typ. E. Plon et Cie.

ment réservé aux descentes de lit et aux devants de cheminée, a pris sa place dans la fabrication courante, grâce au nouveau procédé dont on se sert pour créer la chenille elle-même, que l'on introduit ensuite et que l'on tisse dans un canevas. On commence, en lisant un dessin quadrillé, à disposer à côté les uns des autres des fils de laine coupés d'une longueur égale à la largeur de l'étoffe qu'on veut tisser ; ces fils sont de différentes couleurs suivant les parties du dessin qu'ils doivent représenter. Lorsque l'ouvrière, choisie parmi les plus intelligentes de l'atelier, a préparé cette série, elle la livre à une tisseuse qui emprisonne chaque fil dans une chaîne très-lâche et la fixe avec une trame très-serrée par un grand peigne battant à main; on pose l'étoffe ainsi produite dans une machine à découper, dont la pièce principale est un cylindre à vingt couteaux circulaires qui tranchent transversalement les fils de laine de chaque côté du nœud qui les retient ; ces fils se redressent instantanément, et il se forme ainsi de longs rubans de chenille que l'on découpe et que l'on porte dans l'atelier des tisseurs. Le métier employé est fort simple et ressemble à celui des tisserands de toile ; seulement, avant de faire mouvoir les lisses, l'ouvrier introduit entre les fils de la chaîne sa bande de chenille que la suite du travail vient fixer définitivement. On obtient par ce procédé un tapis d'un bel effet, et dont le prix s'élève de 9 à 20 francs ; c'est le plus variable de tous

Depuis quelques années, une sorte de tapis chenille, inventé à Nîmes, s'est fait apprécier, grâce à la beauté de son aspect velouté : nous avons pu voir, dans les magasins de la rue Vivienne, ces nouveaux tissus nommés *tapis veloutés à chaîne mobile*. M. Chocqueel décrit ainsi leur fabrication dans le livre que nous avons déjà cité :

« Le dessin, étant mis en carte de grandeur naturelle, reçoit sur chaque couleur un numéro qui désigne la nuance à employer. La mise en carte, ainsi préparée, passe entre les mains d'un traducteur qui met dans une nouvelle carte, divisée en carreaux de grandeur d'exécution, toutes les couleurs de la mise en carte, représentées par des chiffres. Ce travail est remis ensuite à un liseur qui place dans chaque carreau les fils de

laine des nuances désignées par les chiffres, et voici par quel moyen. Si un dessin se compose de 400 coups de trame, on prépare 400 lamettes de bois, sur lesquelles sont collées, à la distance voulue, des tuyaux de carton séparés par un petit intervalle. Ces tuyaux correspondent aux carreaux de la carte en chiffres et reçoivent les fils de laine à l'appel des numéros et à tour de rôle. Les bouts de laine placés dans les tuyaux les dépassent à une extrémité de 2 centimètres environ, et, de l'autre, de 2 mètres et plus, à volonté

» Ce sont les lamettes ainsi préparées et remplies de laine qu'on appelle les *chaînes mobiles*. Elles sont placées sur des cadres et remises à l'ouvrier tisseur, qui les fait pénétrer, l'une après l'autre, dans une chaîne horizontale. Les bouts de laine y sont fixés par une trame de liage. Une broche articulée fait remonter la laine ; un ciseau la sépare des tuyaux, et un petit mécanisme, placé au-devant du métier, laisse toujours sortir 2 centimètres de laine à l'extrémité des tuyaux, pour être employée au tour suivant. La chaîne mobile, si elle est de 2 mètres, glisse dans les tuyaux en laissant à chaque tour 2 centimètres pour l'étoffe.

» On obtient ainsi une parfaite reproduction du dessin, les tuyaux ne permettant pas à l'ouvrier de s'écarter de la place qui lui est assignée et venant à chaque tour se placer mécaniquement les uns au-dessus des autres. »

Quel que soit le procédé par lequel ils aient été tissés, tous les tapis de Tourcoing passent à une tondeuse exactement semblable à la machine qui sert à tondre les toiles ; une brosse en spirale autour d'un cylindre enlève les fragments de laine qu'un couteau également en hélice a détachés de la surface. Les tapis sont ensuite apprêtés, cylindrés et roulés en pièces d'environ 40 mètres.

L'usine de Tourcoing produit par an plusieurs centaines de mille mètres vendus soit à Paris, soit à Tourcoing, soit par des commis voyageurs dans les pays qui entourent la France au nord, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne : l'Angleterre et l'Amérique

en reçoivent aussi de notables quantités. Sept à huit cents ouvriers, suivant la saison, gagnent dans cette industrie un salaire qui varie de 2 à 4 francs pour les hommes, de 1 franc 25 centimes à 2 francs pour les femmes, de 50 centimes pour les enfants.

A côté de cette fabrication considérable, dans laquelle la matière première entre pour plus de 60 0/0 dans le prix des produits, le travail d'Aubusson ne semble plus avoir d'importance; mais au point de vue spécialement français, il en a, au contraire, une très-grande; avec de l'argent, on peut se procurer les machines et la laine des tapis au mètre, mais aucune nation ne possède un personnel d'ouvriers capables de faire ce que l'on tisse à Aubusson. Il en est des ouvriers tapissiers comme des verriers, on dirait que l'aptitude se transmet dans la famille. Là, il n'y a plus de machines, si ce n'est le métier des tisserands des premiers âges, soit vertical, soit horizontal, tantôt grand, tantôt petit, mais basé sur les mêmes principes. Dans notre première étude, consacrée aux Gobelins et à la Savonnerie, nous avons déjà décrit le procédé manuel, exactement semblable à celui d'Aubusson. Pourquoi ces procédés se retrouvent-ils dans cette ville et non ailleurs? C'est ce que les historiens ont cherché à établir; quelques-uns d'entre eux prétendent que des Sarrasins échappés aux coups de Charles-Martel, sur les bords de la Vienne, se réfugièrent dans la Marche.

« Dès le mois de mai 732, dit M. Perathon, président de la chambre consultative des arts et manufactures d'Aubusson, après le sac de Bordeaux, les bandes de l'armée d'Abd-er-Rahman se jetèrent à travers l'Aquitaine dans toutes les directions, jusque dans l'Orléanais, l'Auxerrois et le Sénonais. L'émir ne put sans doute rallier tous les cavaliers, ni avant ni après la célèbre bataille qui fut livrée entre Loudun et Tours, un samedi de la fin d'octobre (732). La retraite fut tellement rapide, qu'un grand nombre durent être abandonnés au milieu des populations gallo-frankes, où leur souvenir est resté indestructible, et s'est confondu quelquefois avec celui des Romains. L'armée de l'émir d'Espagne renfermait des recrues et des volontaires qu'il avait appelés de



Établissement de Turcoing, vu de la cour du collége.

l'Egypte et de l'Asie, où l'usage des tapis et des tapisseries s'est maintenu dans tous les temps. Il n'est donc pas impossible que ces étrangers, accueillis par un seigneur d'Aubusson dans la vallée de la Creuse, y aient transporté leurs diverses industries.

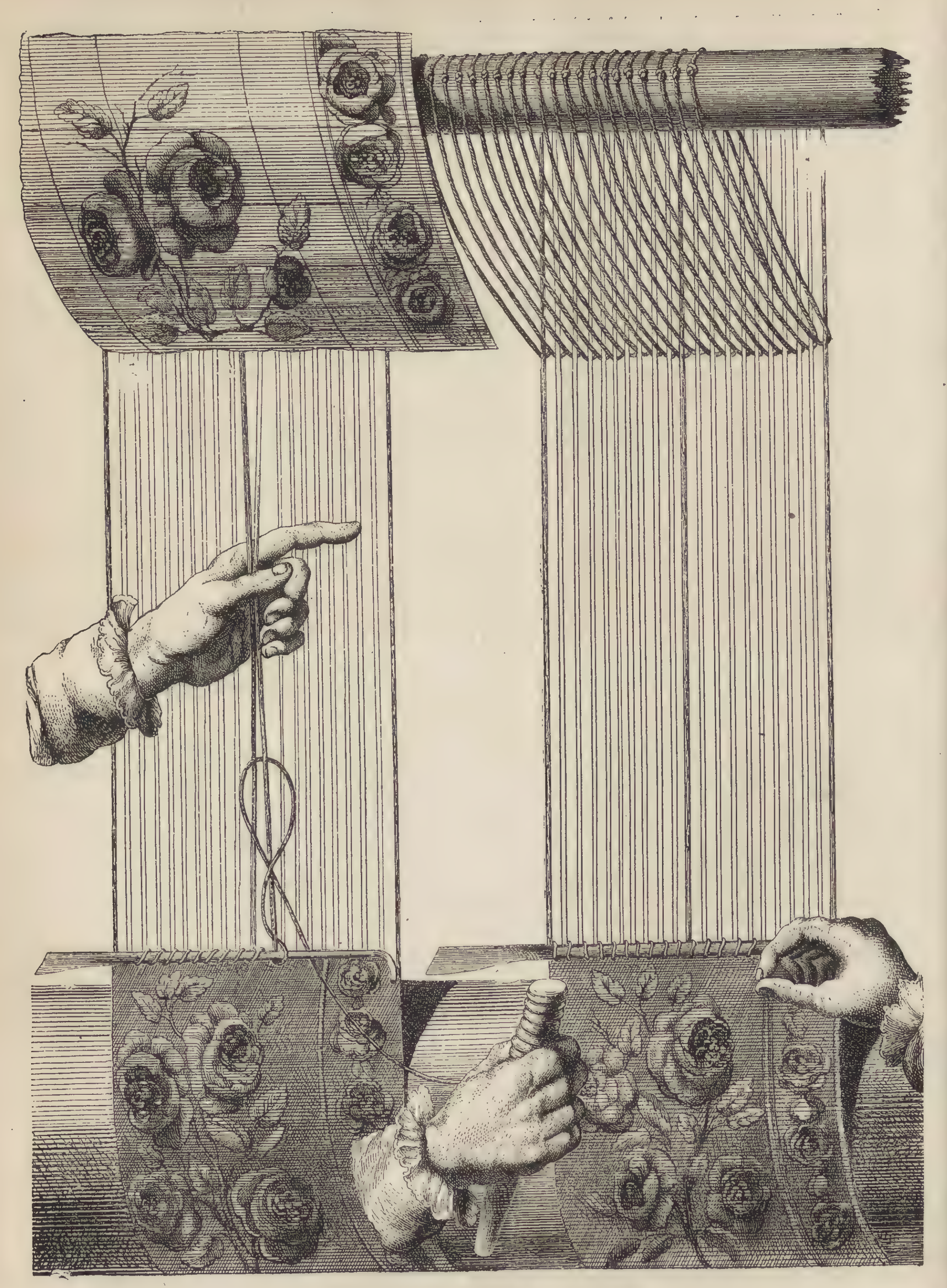
» A Aubusson et à Felletin seulement, sainte Barbe est la patronne des tapissiers; ailleurs, c'est généralement saint Louis. On ne possède rien de certain sur la vie de sainte Barbe, et ses différents actes qui ont été publiés ne font qu'obscurcir son histoire. Il paraît seulement établi qu'elle était Syrienne d'origine, et qu'elle souffrit le martyre à Héliopolis en Egypte, sous le règne de Galère, vers l'an 306. Il y avait un ancien monastère près d'Edesse, qui portait le nom de Sainte-Barbe : elle est encore honorée d'une dévotion particulière chez les Grecs, les Russes et les Syriens. Il est constant que, à côté de sainte Barbe, on a toujours affectionné à Aubusson le patronage de quelques saints de l'Eglise orientale primitive, et qu'ils y possédaient des sanctuaires : tels sont saint Jean-Baptiste, saint Nicolas, sainte Catherine, sainte Madeleine. La fête de la sainte Croix est toujours la fête patronale d'Aubusson. Cette remarque paraîtra peut-être puérile; mais est-il absolument impossible qu'il se soit rencontré quelques chrétiens d'Orient dans la petite colonie qui se fixa en 732 sur les rives de la Creuse, et qu'ils y aient conservé, avec leurs industries, les souvenirs chrétiens de leur pays natal?

» Les armoiries de la ville d'Aubusson sont d'argent à un buisson de sinople, avec un chef d'azur chargé d'un *croissant* d'argent accosté de deux étoiles de même. Ce croissant ferait-il allusion à l'origine sarrasine de la cité? Le blason de l'antique famille Aubusson-Lefeuillade est surmonté d'une tête de More. Serait-ce quelque chose de plus qu'un souvenir des croisades? On a remarqué aussi que les personnages de nos anciennes tapisseries se détachent pièce à pièce et semblent rapportés, ce qui est en effet dans la manière des artistes orientaux. D'après Joullietton, une urne cinéraire avec inscription en caractères arabes, et, tout récemment, une monnaie d'or arabe de forme ancienne, et malheu-

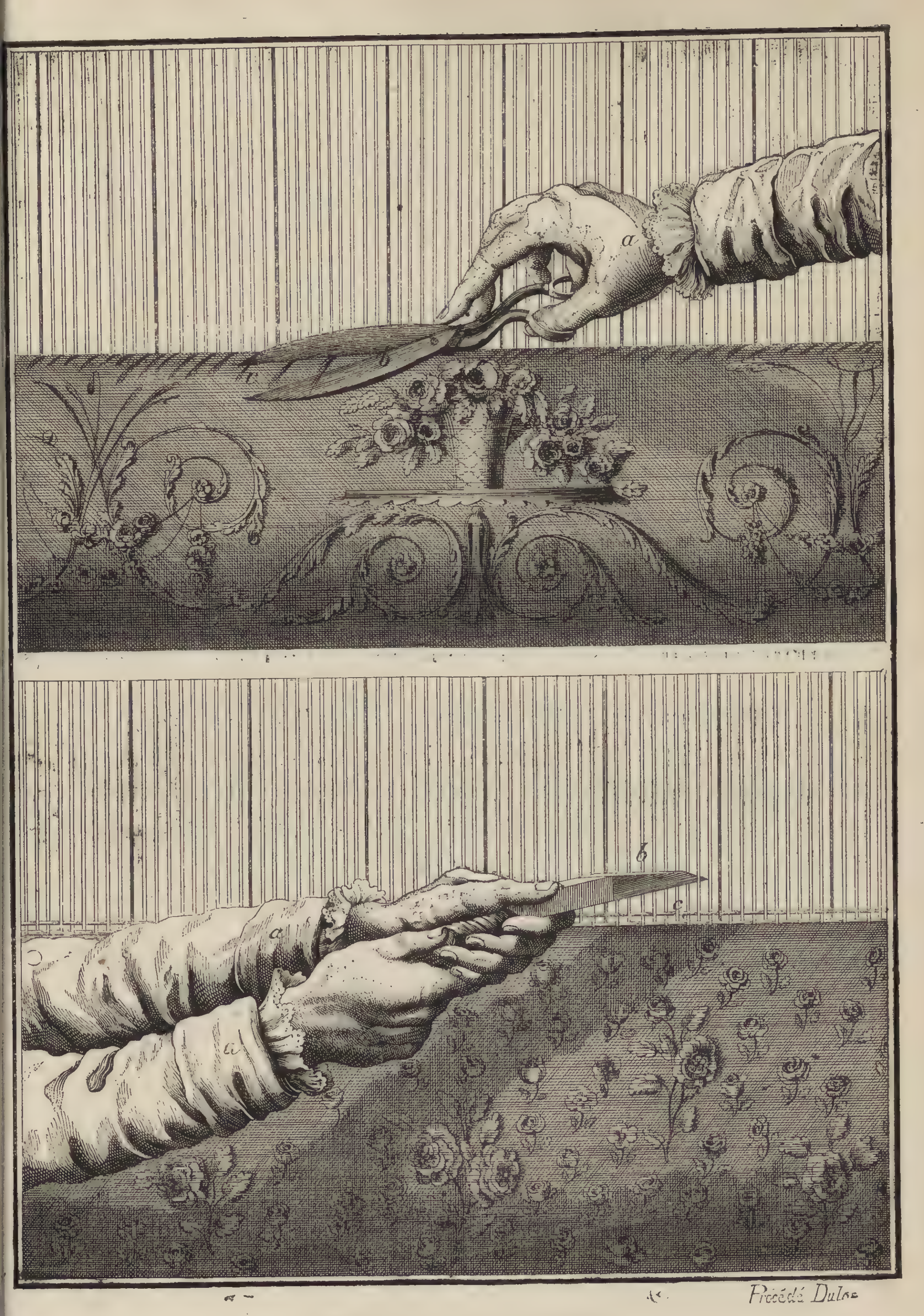
reusement fondue avant d'avoir pu être étudiée, ont été trouvees sur le sol de la Marche. Une des voies qui aboutissent au sud-est de la ville d'Aubusson est désignée par la tradition, et sur le tableau d'assemblage du cadastre, sous le nom de *voie sarrasine*. Il est vrai qu'elle porte le nom de *chemin des Beaulz*, dans le « terrier de la seigneurie de Saint-Marc-à-Frongier de 1565. »

D'après un autre historien, M. Joullietton, ce serait au temps du père d'Ebon, seigneur d'Aubusson, que les Sarrasins échappés au carnage de la bataille de Poitiers, se réfugiant au bord de la Creuse, trouvèrent les eaux de cette rivière favorables à la teinture, et établirent sur ces rives l'industrie de leur pays. M. de Château-Favier croit, au contraire, qu'un vicomte de la Marche fit venir à ses frais les meilleurs tapissiers de Flandre, et les établit à Aubusson. — Il se pourrait aussi qu'au retour des croisades quelques seigneurs du pays aient ramené de Terre-Sainte soit des modèles de tapis, soit quelques Sarrasins prisonniers; sans même aller chercher si loin, on sait que les Vénitiens, ces hardis commerçants qui rivalisaient avec les villes hanséatiques jusque dans le centre de la France, avaient fondé à Limoges un comptoir dans lequel ils vendaient des étoffes du Levant. Le père Saint-Amable, dans l'histoire de saint Martial, rapporte que les Vénitiens faisaient conduire par voitures, de Marseille à Limoges, les tissus d'Egypte; il n'est donc pas impossible que, de Limoges à Aubusson, des tapis et même des tapissiers orientaux soient venus se montrer ou s'établir. Depuis cette époque, avec des vicissitudes diverses, la corporation tapissière persista dans le pays. Au seizième siècle, Evrard d'Ahun célèbre ainsi sa prospérité :

« Le Busson ou Le Bussou, selon le vulgaire de maintenant, est une ville de grand bruit pour la fréquentation des marchands du lieu, qui y trafiquent souvent, menant et conduisant marchandises en d'autres et divers lieux et pays, et de ce que les habitants sont adonnés à de grands labeurs. La ville est grandement populeuse selon son circuit, abondante en diversité de marchandises, et il y a des gens opulents et riches, grand nombre d'*artisans* et négociateurs



Travail des tapis veloutés d'Aubusson.



Travail des tapis veloutés d'Aubussson.

qui font grand trafic, principalement en l'art *lanifique et pilistromate* (draps et tapis), et dont ils tirent grand profit. Au flanc de laquelle ville coule lentement ledit fleuve de la Grand'Creuse, descendant des montagnes Filitinnées, distantes de deux mille pas, lequel fleuve est bien commode et propre en ladite ville, pour raison des moulins qui sont assis dessus, tant pour l'usage des draps et laines que pour moudre les grains. »

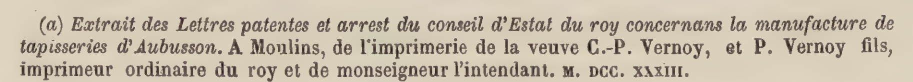
Les guerres civiles détruisirent bientôt cette prospérité, et il fallut la volonté de Colbert, soutenue par Louis XIV, pour lui rendre tout son éclat. Des lettres patentes de ce grand roi, pour le souvenir duquel on est si ingrat aujourd'hui, donnèrent aux ouvriers d'Aubusson des priviléges qui leur permirent de s'appliquer à leur industrie; le roi ordonna qu'il fût entretenu à ses frais un bon peintre ainsi qu'un maître teinturier. La révocation de l'édit de Nantes, et les guerres malheureuses qui attristèrent la fin du règne de Louis XIV empêchèrent l'exécution de ces promesses du roi, mais son successeur Louis XV, ayant rétabli la paix, nomma Jean-Joseph Dumont peintre et dessinateur de la ville et du faubourg d'Aubusson; protégés aussi hautement par la cour, les tapissiers d'Aubusson purent survivre au désastre qui frappa les tapissiers flamands. En 1784, la dernière usine belge cessa de travailler, tandis qu'Aubusson ne discontinua jamais. Cependant les métiers se démontèrent peu à peu, la misère commença, les émeutes troublèrent la ville industrielle, et la Convention, qui frappa les Gobelins, hésita à frapper Aubusson. Sous l'Empire, on continua à travailler, mais la prospérité croissante des moquettes vint bientôt porter un coup fatal aux tapis ras, très-beaux, mais très-chers. Jusqu'à 1740, on n'avait tissé que des étoffes rases, plus fines lorsqu'elles étaient destinées aux parois des murs, plus grossières lorsqu'elles devaient couvrir le sol. A partir de cette époque, on imita le tapis de la Savonnerie, tapis à longue laine dont la fabrication fut presque entièrement réservée aux femmes, qui déjà depuis longtemps s'étaient mises au métier de basses lisses, malgré les ordonnances de saint Louis et les statuts des anciennes corporations.

Ce fut M. de Bonneval qui fit monter huit métiers de tapis veloutés dont la production devait être achetée par des tapissiers de Paris, engagés à acquérir tous les tissus fabriqués. En 1746, MM. Mage et Dessarteaux, qui demeuraient à Paris, rue de la Huchette, reçurent le privilége exclusif d'acheter pendant dix ans à Aubusson et à dix lieues à la ronde tout ce qui serait fait en tapis veloutés; on leur fit en outre un prêt de dix mille livres, sans intérêt, remboursable, trois mille livres dans la première année de leur privilége, trois mille pendant la neuvième, et quatre mille à la fin de la dixième année, dit M. Perathon. On voit que si l'ancienne administration était souvent méticuleuse et compliquée (*a*), elle était aussi parfois efficacement protectrice.



Aujourd'hui, de grands établissements élevés depuis quelques années ont rendu à Aubusson son ancienne richesse, mais ce ne sont plus seulement des tapisseries d'art et de magnifiques tapis de pied que l'on y produit, le plus grand nombre des chefs de fabrique y font tisser la moquette, l'écossais et même le grossier jaspé.

MM. Requillart, Roussel et Chocqueel, auxquels leur établissement de Tourcoing fournit ces sortes commerciales, se sont attachés, au contraire, à maintenir à Aubusson une fabrication tout artistique. Ils occupent, soit dans leur principal établissement, soit disséminés dans la ville, un grand nombre d'ouvriers. Pour l'exé-



(*a*) *Extrait des Lettres patentes et arrest du conseil d'Estat du roy concernans la manufacture de tapisseries d'Aubusson.* A Moulins, de l'imprimerie de la veuve C.-P. Vernoy, et P. Vernoy fils, imprimeur ordinaire du roy et de monseigneur l'intendant. M. DCC. XXXIII.

. . . .

Art. 10. Seront tenus les maistres fabricants et ouvriers de faire peigner et carder les laines avec de l'huile d'olive, et de les dégraisser en les faisant passer par une lessive douce, etc.

. . . .

Art. 21. Ordonnons que les jurez-visiteurs feront quand bon leur semblera, au moins une fois la semaine, une visite générale chez tous les fabricants de tapisseries de la ville et fauxbourgs d'Aubusson et du bourg de La Cour, pour examiner si tant dans la chaîne que dans la trame, ils emploient des soyes et des laines bien teintes, sans aucun mélange de soyes ou de laines défectueuses, ou de laines de moutons ou de brebis mortes de maladies, ou de fil de coton d'Epiney, de lin ou de chanvre, ensemble chez les blanchisseurs de laines, pour connoistre s'ils dégraissent avec du savon et de la gravelée, et chez les teinturiers pour examiner s'ils se servent dans les teintures des ingrédiens prescrits par les reglements généraux de 1669, pour les teintures du grand et bon teint; et, en cas de contravention, voulons que lesdits jurez saisissent les matières de mauvaise qualité et les faux ingrédiens, et qu'ils en poursuivent la confiscation devant ledit juge, qui prononcera ou des amendes seulement, ou la confiscation avec amende des ouvrages et matières défectueuses et des faux ingrédiens, suivant la nature de la contravention.

cution des riches tentures, des belles étoffes de meubles, il faut les laines les plus belles, les couleurs les mieux choisies, et cependant la valeur de la matière première entre à peine pour 20 0/0 dans le prix de l'objet terminé. Une portière de 1,000 fr. donne 800 fr. de main-d'œuvre à l'ouvrier qui l'a faite; les dessins les plus beaux, les coloris les plus riches, sont parfois exécutés dans de petits logements de deux chambres, dont l'une contient le ménage de l'ouvrier et l'autre le métier, grand quelquefois de 6 ou 10 mètres.

Le point d'Aubusson est exactement le même, théoriquement, pour les tentures verticales que pour les tapis; la différence est seulement dans la grosseur des fils employés et dans la composition du dessin. Aux tentures sont réservés les personnages, les divers sujets, tandis que les tapis représentent le plus souvent des fleurs, des fruits, des ornements plus ou moins riches. Ce point s'exécute sur des métiers en basse lisse, dont la mécanique est la même que celle des ateliers de cette espèce que l'on voit aux Gobelins. Cependant, depuis 1781, on a inventé un métier d'une nouvelle forme qui réunit les avantages de la haute et de la basse lisse par la possibilité à laquelle on est arrivé d'y adapter des marches qui font mouvoir la chaîne par le jeu des pieds, comme dans la basse lisse, avantage précieux qui, sans nuire aux autres moyens de perfection offerts par la haute lisse ordinaire, rend en outre la fabrication plus prompte et plus facile.

On peut réduire les diverses qualités des ouvrages en tapisserie à quatre principales; ces quatre qualités primitives sont désignées sous le nom de *fond de soie*, *étein*, *double broché* et *fil simple*. La chaîne de tous les ouvrages en tapisserie, quels qu'ils soient, même des fonds de soie, est toujours en laine; c'est la différence de la qualité et de la préparation de ces laines sur la chaîne qui donne lieu aux diverses dénominations ci-dessus, d'*étein*, *double broché* et *fil simple;* le mot *étein* est un mot technique et local donné à une espèce de laine préparée pour être employée dans les ouvrages fins.

Quant au point de la Savonnerie, imité à Aubusson, et donnant

les plus beaux produits, il demande une description spéciale. Le métier sur lequel se font ces tissus à haute laine se compose de deux forts montants en bois de chêne, réunis en bas par une solide pièce de bois, et assemblés dans le haut par des brides de fer qui les fixent au plafond ; deux ensouples cylindriques, également en chêne, tournent en haut et en bas du métier, et tendent la chaîne sous l'effort de gros câbles mus par un treuil. En avant se trouvent deux autres montants plus petits qui supportent une perche de bois ronde sur laquelle s'attachent les lisses ; les lisses sont des ficelles dont chaque maille sert à mouvoir un fil de chaîne. La laine de trame est disposée sur des broches en bois dur, travail préparatoire qui donne de l'ouvrage aux enfants et aux jeunes filles. Ces broches sont renflées à leur extrémité pour empêcher la laine de s'échapper pendant le travail ; lorsqu'elles sont garnies, on les classe par nuances dans des boîtes qui sont comme la palette du tapissier ; c'est là que la main de l'ouvrier ou plutôt de l'ouvrière va chercher le fil qu'on veut placer sur la chaîne qu'on vient d'avancer au moyen de la lisse ; on enroule ce fil autour de la chaîne de manière à former un nœud, comme l'indique la planche page 88. En terminant ce nœud, on passe le fil de trame autour du manche d'un instrument nommé *tranche-fil ;* c'est une sorte de moule en fer terminé d'un côté par un crochet, et de l'autre par une lame tranchante qui doit être maintenue très-affilée.

Lorsque ce moule est garni d'anneaux de laine dans toute sa longueur, on passe la main dans le crochet, et l'on retire l'instrument qui tranche alors tous les fils qui l'entouraient ; on obtient ainsi un velouté assez régulier qu'il faut encore égaliser avec de grands ciseaux. On coupe également les bouts de fils qui font presque toujours saillie aux changements de couleurs. (Voir page 89.) Lorsque la rangée des nœuds est achevée dans toute la largeur du tapis, l'ouvrier qui se trouve à l'une des extrémités passe des fils de chanvre qui doivent arrêter la laine. Ces fils doivent être très-fins et très-résistants, car lorsqu'ils sont en

place chaque ouvrier frappe fortement avec le peigne pour serrer le plus possible l'un contre l'autre tous les éléments du tissu. C'est à ce rapprochement causé par le battage que l'on doit la beauté des veloutés les plus chers.

Aux Gobelins, le tapis haute laine, exécuté dans des conditions exceptionnelles et avec des salaires très-élevés, revient environ de 3 à 4,000 francs le mètre carré; à Aubusson; il est rare qu'il dépasse 400 francs. Cela dépend du dessin et surtout du fondu des nuances, car il est possible de composer chaque fil de trame de brins de laine de plusieurs nuances, de manière à en tirer un ton intermédiaire, qui permet alors d'imiter parfaitement le modèle.

On comprend facilement que, sur les mêmes principes, on peut faire des tapis d'un prix bien moins élevé. Si le dessin est moins compliqué ; si, au lieu d'imiter des fleurs à tons dégradés, il représente seulement des ornements à tons plats comme les tapis d'Orient ; si d'un autre côté, comme dans ces tapis étrangers, on emploie, au lieu de fils fins et très-serrés, de grosses cordelettes de laine moins belles, enlacées dans un tissu moins serré, on peut arriver à réduire le prix du velouté à 50 ou 60 francs le mètre carré; mais ce n'est pas là, selon nous, ce qu'on doit chercher à Aubusson, à moins que ce ne soit pour utiliser les apprentis. Il nous semble, au contraire, qu'il vaut mieux, par le choix des modèles et par la supériorité de l'exécution, chercher à créer des chefs-d'œuvre qui trouveront toujours un acheteur. Nous voudrions également voir revivre dans toute sa splendeur la fabrication des tentures, industrie que l'invention des papiers peints a si malheureusement remplacée.

Il y a environ quinze ans, un mouvement commencé par quelques peintres réagit contre la défaveur qui s'attachait aux anciennes tentures remplacées par le papier peint. Les gens du monde imitèrent peu à peu l'exemple des artistes, et les magasins où l'on conservait, sans espoir de les vendre, une quantité considérable de vieilles tapisseries des Gobelins, d'Aubusson, de

Bergame, de Flandre, furent bientôt entièrement dégarnis. Aujourd'hui, les fragments les mieux conservés des tentures anciennes se vendent un prix très-élevé et se vendraient encore bien plus facilement sans leur dimension qui dépasse celle des appartements étriqués de nos constructions modernes. Cependant, depuis quelques années, une meilleure appropriation des aménagements intérieurs, un sentiment plus vrai du confort, des constructions récentes élevées dans des quartiers nouveaux, sur une échelle moins mesquine, permettent la création de tentures d'appartements et surtout de portières. Comme il n'y en a plus d'anciennes, des acheteurs se trouveraient facilement pour de belles pièces fabriquées aujourd'hui. Deux obstacles, qu'on écarterait aisément, s'opposent à la renaissance d'un art qui, pour nous, réunit et le charme des yeux en présentant au regard de belles couleurs bien disposées, de beaux plis dans une étoffe bien drapée, et les nécessités de l'hygiène en supprimant les courants d'air et les refroidissements. Un de ces obstacles est l'élévation du prix; car, nous disait encore, il y a quelques jours, un des industriels qui dirigent la maison que nous décrivons, les modèles qu'on pouvait se procurer autrefois à des conditions modérées deviennent de plus en plus chers. Nous ne croyons pas ce dernier obstacle insurmontable; avec quelques encouragements il se créerait bien vite une classe de peintres dont le goût et l'habileté sauraient exécuter des modèles agréables, faciles à copier par le tapissier, sans trop de dépenses. Peut-être aussi pourrait-on reproduire certaines tapisseries de Lebrun et de son école, quelques anciennes verdures d'un charmant aspect, des paysages de Joseph Vernet, etc.

Le second obstacle, beaucoup plus sérieux, c'est que le fabricant ne veut produire ces tentures que sur commande,—les rapidités de la vie contemporaine ainsi que l'instabilité de l'habitation ne permettant pas de préparer au hasard des tapisseries fort chères qui encombreraient sans profit les magasins. Il s'est bien fait exceptionnellement dans ces derniers temps, dans de riches

hôtels, de beaux ensembles de tentures : mais ce sont surtout les tapisseries pour meubles qui ont été les plus développées. Celles-là peuvent se placer partout : un fauteuil, un canapé, une chaise n'ont pas besoin de dimensions fixes. MM. Requillart, Roussel et Chocqueel ont exécuté en ce genre de très-élégantes étoffes dont les fables de La Fontaine ont fourni les plus heureux sujets.

Pour la belle fabrication, comme nous l'avons dit plus haut, la France n'a rien à craindre de la concurrence étrangère ; elle exporte au contraire un grand nombre de ses produits. On avait pensé avec quelque raison devoir craindre, pour les tissus moins chers, le bon marché excessif de la puissante industrie anglaise, dont quelques maisons emploient jusqu'à quatre mille ouvriers, et peuvent livrer des tapis suffisants pour deux ou trois schillings le mètre ; mais l'expérience de cette année vient d'être décisive, et, depuis le velouté le plus cher jusqu'au plus humble jaspés, la production française l'emporte d'une manière incontestable ; l'Orient seul pourrait lutter avec quelque avantage, et s'il n'y avait pas le prix élevé du transport, la concurrence serait redoutable. Une preuve bien évidente de la supériorité réelle de nos produits a été le résultat des dernières adjudications faites aux ministères de la guerre et de la marine. Des types avaient été donnés et tous les fabricants du continent avaient été appelés à fixer le prix le moins élevé pour obtenir la fourniture de quantités considérables de tissus répondant à ces types. Ce furent MM. Requillart, Roussel et Chocqueel qui soumissionnèrent le prix le moins élevé, les conditions anglaises ayant été beaucoup plus chères. La France aujourd'hui a donc la victoire, mais elle ne doit pas s'arrêter, car les Anglais savent faire des sacrifices, et comme disait un d'entre eux à la dernière exposition, si nous leur donnons quelquefois des leçons, ils savent les mettre à profit.

FIN DES ÉTABLISSEMENTS REQUILLART, ROUSSEL ET CHOCQUEEL.

FABRIQUE D'OR

DE PLATINE ET D'ARGENT, EN FEUILLES, EN COQUILLES ET EN POUDRE.

MAISON FAVREL ET Cie. — GOGUEL ET Cie, SUCCESSEURS

L'or, outre son inaltérabilité et son éclat, jouit d'une propriété particulière, la ductilité, qu'il possède à un degré bien supérieur à tous les autres métaux; il peut former des lames plus minces qu'aucun corps de la nature et cependant conserver encore une certaine ténacité. Cette faculté a donné naissance à toute une industrie de plus en plus prospère, malgré les progrès de la galvanoplastie. Aujourd'hui encore, le doreur préfère fixer sur les métaux des lames d'or plus ou moins épaisses; et quant au papier. au carton et au bois, il a été jusqu'à présent difficile d'appliquer sur ces matières les procédés de galvanisation. Les anciens ont connu de tout temps l'art de réduire l'or en feuilles minces, et les Romains couvraient d'or non-seulement les parois des temples, mais encore les murs et les plafonds de leurs appartements. Les lames d'or les plus épaisses se nommaient *Prenestinæ*, parce que c'était avec des feuilles de cette sorte qu'on avait doré la statue de la Fortune, à Préneste. Les plus minces s'appelaient *Questoriæ;* toutes portaient le nom de *bracteæ*, en opposition avec l'*aurum solidum*, c'est-à-dire l'or épais, qu'on employait en riches incrustations. L'usage de ces différentes sortes de feuilles d'or était très-répandu,

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

et les historiens racontent sans étonnement que, pour un seul jour de fêtes offertes à Tiridate, roi d'Arménie, Néron fit dorer entièrement le théâtre de Pompée. Les ouvriers romains ne tiraient guère d'une once d'or que 750 feuilles de quatre travers de doigt en carré; aujourd'hui on est arrivé à en faire plus du double dans le même poids. Ce n'est pas cependant que les procédés employés aient été de beaucoup perfectionnés; comme autrefois, c'est encore par le battage à la main que l'on obtient l'amincissement nécessaire du métal, et chaque feuille vendue au public a reçu environ 18,000 coups de marteaux *frappés à la main.*

Il est évident que si l'on considère les autres industries métallurgiques avec leur prodigieux attirail de marteaux-pilons, de laminoirs de toute taille et de toute puissance, il doit sembler singulier qu'on ne soit pas encore arrivé à produire automatiquement de l'or battu. Le fondateur de la maison que nous allons décrire a, le premier, inventé une batteuse mécanique, récompensée par une médaille de première classe à l'Exposition de 1855, mais qui, jusqu'à présent, n'a pu être couramment utilisée. Nous verrons, en poursuivant cette étude, quelles sont les autres améliorations importantes apportées par M. Favrel dans tous les détails de son industrie, améliorations qui ont valu à la maison la médaille d'or à l'Exposition de 1849 et deux médailles de première classe en 1855. Depuis près de deux ans les anciens associés de M. Favrel ont cédé l'établissement à deux élèves et collaborateurs de la maison, MM. Henri Goguel et Philippe Eberlin, qui, sous la raison sociale Goguel et Cie, continuent la fabrication dans les mêmes principes que ceux de son fondateur, qui avait su donner à son établissement une place exceptionnelle dans son art.

L'usine est située rue du Caire. — Dès l'entrée, il est facile de voir que l'on pénètre dans un sanctuaire de métal précieux. — Partout des grillages et des balances; sur le sol, des claies en chêne quadrillées éloignent le pied du plancher et permettent de recueillir les fragments de la riche matière employée. Au centre, et au rez-de-chaussée, se trouve une grande salle éclairée par en

haut, dans laquelle travaillent les batteurs; latéralement, au rez-de-chaussée et au premier, les tables où les ouvrières manient les feuilles, soit dans le cours de la fabrication, soit au moment de la préparation à la vente. Dans les bâtiments du fond, se trouve une série d'instruments divers destinés soit au travail des baudruches, soit à la recherche de l'or tombé dans les balayures. Avant de commencer la visite de ces différentes parties de l'établissement, il faut dire en quelques mots quel est le problème que doit résoudre le batteur d'or, et quels sont les principaux outils dont il se sert pour arriver à ce but.

Il s'agit, étant donné un lingot d'or pur, de lui faire prendre, par un léger alliage, la couleur jaune, rouge, ou de plus en plus pâle comme l'acheteur la désire. Il faut ensuite le réduire en une lamelle de plus en plus mince pour qu'il y ait le moins possible de métal pour une même étendue couverte, et cependant que cette lamelle soit assez résistante pour pouvoir être employée sans tomber en poudre sous les outils du doreur: il faut aussi qu'elle intercepte entièrement la lumière, c'est-à-dire que la continuité du métal soit absolue. Dans les feuilles mal préparées, une foule de petits trous criblent le métal, et le corps qui serait doré avec une telle feuille serait rapidement attaqué par l'air et l'humidité.

Les instruments qui servent à amener ce résultat sont, d'abord et naturellement, un creuset, dans lequel on fond le métal, auquel on ajoute l'alliage dans des proportions constantes depuis plus d'un demi-siècle : cette proportion doit être infiniment petite, car l'or étant trop fortement allié devient dur, aigre et cassant; le titre de la monnaie et des bijoux serait insuffisant pour le batteur d'or; une petite forge à recuire, accompagnée d'un tas ou enclume, sur lequel le forgeur martelle à froid le lingot venant de la fonte. Ces lingots ne sont pas poinçonnés parce que la finesse même de la feuille est le plus sûr garant de la pureté du métal, et cependant il y a environ vingt qualités, et quarante tons par qualité : les uns se distinguent entre eux par leur cou-

leur citron, vert, rouge, blanc, etc.; les autres, nommés or demi-jaune, jaune, jaune fort, jaune superfin, diffèrent l'un de l'autre par leur pureté relative. Lorsque le forgeur a vérifié le poids de son lingot, il l'étale jusqu'à ce qu'il lui ait donné environ 6 centimètres de largeur; il le fait recuire, le passe alors dans un laminoir composé de deux cylindres en acier fondu d'Allemagne, soutenus par deux autres en fonte. Une série de passages successifs, gradués suivant la nature de l'or et coupés par deux recuissons, étirent le lingot de 12 centimètres de longueur en un ruban d'environ 15 mètres. On le fait alors recuire à l'abri du contact de l'air, et on coupe la bande en 160 parties égales. Après avoir placé ces 160 parties les unes sur les autres, le forgeur les frappe de son marteau, les équarrit, les égalise et les fait encore recuire une fois; ces 160 morceaux, nommés *quartiers* après avoir été battus or sur or, vont commencer à entrer dans une série d'*outils* dont la théorie est la même, mais dont la matière est différente. Le premier se nomme *caucher :* c'est une sorte de livre ouvert de tous les côtés et composé de la réunion de 160 feuilles d'un papier parchemin, taillé sur 105 millimètres carrés ; 40 autres feuilles semblables, nommées *emplures,* entourent les autres et ne reçoivent jamais entre elles de lames de métal : elles sont uniquement destinées à amortir la dureté du coup de marteau : les anciens cauchers étaient faits en vélin ; le papier parchemin employé aujourd'hui est une sorte de grossière baudruche, faite à Annonay, chez MM. Montgolfier : cette matière unie et résistante est d'un bon usage. Chaque caucher est divisé en deux paquets égaux par un certain nombre d'emplures ; le livre entier est entouré et serré dans un fourreau de parchemin collé à la gomme arabique. Il faut que ce fourreau soit assez lâche pour que l'on puisse y introduire facilement le caucher, et assez serré pour en maintenir les feuilles parfaitement parallèles. Les batteurs d'or recherchent pour faire des fourreaux les parchemins anciens, beaucoup mieux préparés que ceux d'aujourd'hui, aussi les livres de plain-chant et les manuscrits les plus précieux

sont et seront impitoyablement dépecés jusqu'à ce qu'on ait trouvé le moyen de les remplacer.

Entre les feuilles du caucher sont placés, juste au milieu et se superposant l'un l'autre, les 160 quartiers découpés par le forgeur, qui pose son outil ainsi rempli sur une sorte de borne en pierre quadrangulaire, et avec un marteau on commence le battage. Les coups ne sont pas donnés au hasard, comme on pourrait le croire; soit simple habitude, soit expérience méthodique, on est convenu de pratiquer une marche uniforme; ainsi on donne le nom de *main* à 24 coups frappés l'un après l'autre, tantôt avec le bras droit, tantôt avec le bras gauche, et distribués par moitié sur chaque face du caucher. Toutes les demi-mains, c'est-à-dire tous les douze coups, on retourne l'outil. Les coups de marteau se distribuent méthodiquement, non-seulement dans leur nombre, mais encore dans leur direction. Ainsi le marteau frappe d'abord au milieu une fois, puis il frappe deux fois à droite, tandis que le forgeur fait tourner l'outil de manière à présenter également les quatre coins de l'or pour recevoir la percussion. Dans cette première opération, l'ouvrier ne donne pas plus de neuf à dix mains, suivant la nature de l'or; on a soin de retourner aussi les deux parties de l'outil, de manière que les milieux deviennent les dessus et réciproquement. Toutes ces précautions ont toujours le même but, c'est-à-dire amincir et étendre chaque quartier dans une proportion égale sans échauffer le métal et l'outil lui-même, qui serait complétement détruit. Pendant tout le cours des opérations, il faut faire la plus grande attention à la chaleur développée, qui se conserve longtemps encore dans les feuilles du métal extraites des outils.

Lorsque le premier caucher est suffisamment battu, le forgeur le vide lui-même, attache son or avec un fil de fer, le fait recuire et le présente au contrôle, où la balance constate que le paquet a bien conservé le même poids.

Le forgeage étant terminé, le dégrossissage commence. Avant d'accomplir cette opération, on doit d'abord diviser les 160 quartiers en deux parts, chacune de 80; ces 80 quartiers sont coupés en

quatre parties égales et produisent par conséquent 320 petits quartiers placés par une ouvrière dans un second caucher fait exactement comme le premier, sauf qu'il a 320 feuillets au lieu de 160 ; les 160 quartiers en un *premier* caucher deviennent donc 640 en deux *seconds* cauchers.

Le dégrossisseur reçoit du bureau qui a encore pesé le métal son caucher tout garni ; comme le forgeur, il frappe sur l'outil, seulement il a la précaution de ceindre ses reins d'un tablier de cuir dont le bord est cloué sur la pierre, parce que ses coups de marteau, au bout d'un certain temps, font suer l'or sur les bords du caucher. Il frappe deux coups dans le milieu et quatre sur le bord, en faisant tourner l'outil, en le retournant chaque demi-main, en le défourrant et en retournant les deux parties qui le composent de manière à changer les milieux en dessus et les dessus en milieux. Pour certaines qualités d'or, et à peu près proportionnellement pour les autres qualités, chaque caucher de dégrossissage renferme 250 grammes d'or, c'est-à-dire la moitié des 500 grammes rendus en quartier par le forgeur. Lorsque l'ouvrier est arrivé à chasser hors de son outil un poids de 50 grammes environ, il dépose ces 50 grammes dans une boîte en fer-blanc, marquée et numérotée, dans laquelle viendront se rejoindre tous les déchets du lingot portant le même numéro; il rend également l'outil, dont on pèse les feuilles, qui doivent représenter 200 grammes, sauf un déchet calculé à quelques centigrammes près. Chacune des 320 feuilles est alors coupée en quatre parties, ce qui produit 1,280 petits quartiers que l'on place dans un autre outil nommé *chaudret*.

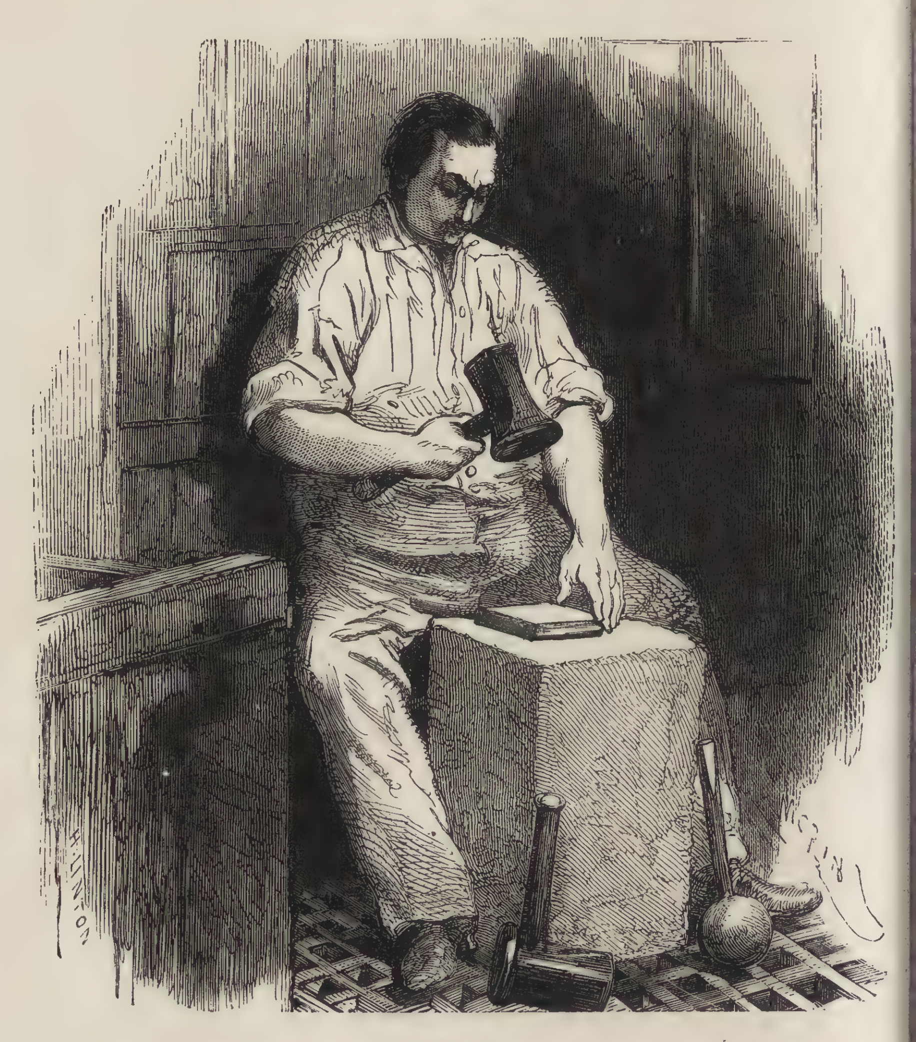
Pour accomplir ces divisions et ce transport des feuilles d'or, les ouvrières les déposent sur un coussin matelassé, couvert de peau et légèrement bombé. Elles saisissent la feuille dans le caucher avec de longues pinces en bois de fusain, seul bois assez compacte pour que ses pores ne retiennent pas l'or, et ne pouvant être remplacé que par l'ivoire. L'ouvrière se sert également d'une tenaille fort solide, qui forme au caucher, au chaudret et plus tard à la moule, une sorte de reliure provisoire qui permet d'en ouvrir

les feuilles une à une sans qu'elles s'échappent. Avec les pinces en fusain, l'ouvrière a donc sorti les quartiers; elle les a appuyés sur son coussin, les y a coupés en quatre parties égales et carrées, et avec ces mêmes pinces, elle va les placer dans le chaudret de façon que chaque carré recouvre exactement le précédent placé bien au milieu de la première feuille qui suit les emplures.

Le chaudret est le premier *outil* où la baudruche remplace le papier parchemin. Avant de continuer les opérations exécutées avec le chaudret, il faut expliquer ce que c'est que la baudruche, et décrire rapidement les opérations qui la rendent propre à servir d'outil et qui la maintiennent dans un état convenable à cet usage. La baudruche est une feuille composée de deux lamelles faites avec la membrane séreuse qui tapisse extérieurement les intestins du bœuf; cette membrane, très-fine, très-égale et extrêmement résistante, se colle parfaitement bien par sa face interne avec la membrane de même nature qu'on joint avec elle. Leur adhérence devient tellement intime qu'elles semblent bientôt ne faire qu'une seule feuille. Tout le monde connaît cette matière si mince, si légère, si tenace, et si parfaitement dense qu'elle retient lorsqu'elle est sèche, les gaz les plus subtils. Sa préparation est extrêmement longue et difficile, et jusqu'à présent, les fabricants anglais l'emportent de beaucoup sur les nôtres. C'est une matière très-chère, et un paquet de ces feuilles acheté neuf revient à près de 300 francs; mais ce n'est pas à l'état neuf que la baudruche peut être employée. Elle renferme trop de matières grasses, trop d'inégalités; elle tacherait l'or, et les bulles qui se trouvent entre les deux pellicules casseraient les feuilles.

On commence par enduire la baudruche d'un vernis composé de vin, d'alcool et d'épices, étalé avec un pinceau; on la coupe en carrés, on la bat à sec, on la brunit, puis on pratique sur le paquet de feuilles un premier battage à l'argent qui dégraisse la membrane; il faut ensuite battre avec de l'or complétement fin, ou de l'or vert qui renferme de l'argent. Au bout d'un certain nombre de ces battages, la baudruche peut alors servir d'une manière courante.

Réunie en chaudret composé de 1,250 à 1,300 feuilles recevant le métal et d'une cinquantaine d'autres servant d'emplures, on la livre au dégrossisseur avec une étiquette indiquant le nombre de grammes qu'il devra faire déborder et rendre en déchet. Le lingot



Batteur d'or.

primitif de 500 grammes divisé en deux parties a déjà perdu deux fois 50 grammes de déchet; il doit encore, au travail du chaudret, perdre 100 grammes d'autre déchet; il sera donc réduit à 300 divisé en deux parts de 150. Lorsque le dégrossissage est terminé,



Ouvrières vidant et remplissant les outils.

l'outil doit être parfaitement carré, d'une épaisseur égale en tous sens, sans que les bords soient plus saillants. On brosse les tranches pour que l'or puisse se détacher plus facilement, et l'on rend le chaudret plein à l'atelier des ouvrières qui le vident pour remplir avec les feuilles un outil de même nature que le chaudret, également en baudruche, et nommé *moule*. Le chaudret et la moule, lorsqu'ils viennent de servir, et avant d'être repris de nouveau, demandent deux préparations accessoires extrêmement importantes : le brunissage et le pressage. Ce que nous allons dire de l'un des outils peut également s'appliquer aux autres, tous étant composés de la même manière.

La baudruche dont ils sont formés est hygrométrique au plus haut degré, c'est-à-dire qu'elle s'empare avec avidité des moindres traces d'eau que renferme l'atmosphère; elle devient alors molle et gonflée, adhésive, et ne peut plus servir au travail du battage. Les anciens batteurs d'or chassaient cette humidité en mettant leurs outils sous une presse chauffée par un fourneau ; souvent la chaleur dépassait le point de résistance de la baudruche et la rôtissait comme toute autre matière animale. M. Favrel appliqua la vapeur au desséchement des outils ; il composa un séchoir formé de six ou huit presses attachées chacune sur une boîte en fonte creuse, dans laquelle la vapeur circule au moyen de serpentins élastiques en cuivre rouge. Lorsqu'on serre la vis de pression pour comprimer l'outil, les serpentins cèdent et se redressent, de manière à faire ressort lorsqu'on desserre la vis. Les outils ne sont pas placés directement au contact de la fonte; deux forts cartons et quelques feuilles de papier les séparent des plaques de la presse. Au bout de dix minutes d'exposition à la chaleur, l'outil est doucement manié pour faire glisser l'une sur l'autre les feuilles de baudruche et détruire les plis; après avoir été *maniés*, le chaudret ou la moule retournent passer cinq minutes sous presse; il s'agit alors de les refroidir. Autrefois le refroidissement se faisait en étageant les feuilles de la main droite et en passant rapidement la main gauche sur la tranche pour les séparer l'une de l'autre et produire ainsi une

sorte de courant d'air. M. Favrel a eu l'idée simple, mais très-juste, d'appliquer à l'éventage un soufflet à levier dans le genre de ceux des petites forges portatives; le vent chassé entre les feuillets de l'outil les sépare et les rafraîchit. Ces préparations de la baudruche se renouvellent plus ou moins, suivant la température, et surtout suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère. Les fortes gelées et le vent d'est sont très-favorables au dessèchement; les pluies et les grandes chaleurs font quelquefois donner six ou huit éventées pour obtenir un résultat satisfaisant. Au sortir de la presse, l'outil doit être essayé en battant au milieu de ses feuillets trois ou quatre quartiers d'or; au bout de cinq ou six coups de marteau, il faut que le quartier *suce*, c'est-à-dire qu'il adhère aux feuilles de l'outil; s'il ne suce pas, il faut le remettre en presse.

Une autre opération fort longue est le *planage*, qui est la révivification des outils; elle se fait en plaçant la baudruche fatiguée dans un grand livre en parchemin mouillé avec une éponge vinaigrée, puis en l'insérant dans une *plane*, sorte d'outil en vélin, qui est également battu, pressé et éventé; — lorsque la moule sort du planage, elle est dite *moule fraîche*.

Avant de recevoir les quartiers venant du chaudret de dégrossissage, la moule, comme le caucher et le chaudret, doit être brunie, c'est-à-dire que chaque feuille doit être recouverte d'une poussière impalpable obtenue par la calcination, la pulvérisation et le tamisage du gypse transparent. M. Favrel ne se contenta pas de l'ancien procédé, consistant à agiter à la main un appareil nommé *marmotte*, suspendu au milieu d'un atelier, et d'où s'échappait la poussière de gypse; il inventa un blutoir dans lequel un sac rempli de ce gypse pulvérisé, nommé, on ne sait pourquoi, *brun* par les batteurs d'or, est frappé par des baguettes mises en mouvement au moyen d'une transmission de la machine à vapeur. Ce brun est répandu sur la baudruche avec une patte de lièvre par une ouvrière, qui met environ une heure pour brunir une moule de 1,250 feuilles. Lorsque la moule est neuve ou fraîche, on fait un premier brunissage épais et à chaud pour la dégraisser et la sécher, et

après avoir chassé une certaine quantité de ce premier brun par quelques éventées de presse, on lui donne un second brunissage léger et à froid avant de livrer l'outil à l'ouvrière qui doit l'emplir.

Cette ouvrière, qui a reçu les 1,280 feuilles sorties du chaudret, les a coupées en 5,120 petits quartiers qui vont emplir quatre moules de 1,280 feuilles chacune. La moule est composée de feuilles de 0,13 centimètres carrés; elle est donc beaucoup plus grande que le chaudret, et est pour les batteurs d'or l'outil par excellence : son battage est la partie la plus difficile de la profession, inabordable même pour un grand nombre d'ouvriers qui exécutent cependant très-bien le battage du caucher et du chaudret. Le battage de la moule se divise en deux parties : l'*arrondissage* et le *finissage*. Ici on compte non-seulement par mains, mais encore par *poses* et par *douzaines*. Une douzaine se compose de douze poses ; à l'arrondissage, la pose compte trois mains; au finissage, la pose ne se compose que de trois demi-mains. Une douzaine d'arrondissage dure environ une demi-heure ; une douzaine de finissage dure vingt minutes, et comme il faut de quatre à six douzaines du premier et de deux à quatre douzaines du second, une moule demande donc près de trois heures de battage. L'ouvrier est juge du nombre de douzaines qu'il doit distribuer à sa moule suivant la qualité de l'or et la marche du travail, mais il tient à composer ses douzaines également et à se rendre compte exactement du nombre de poses qu'il a frappées. Il se sert pour cette vérification d'un petit morceau de bois, percé de douze trous, fixé à la caisse de sa pierre, dans lesquels à chaque pose il descend une cheville de trou en trou jusqu'au douzième. Lorsque la pose a été marquée, le batteur sort son outil du fourreau et exécute avec une attention très-grande un maniage qui aide autant que les coups de marteau à la marche du travail. Cette opération, qui remplace dans le battage de la moule le changement des parts dans les petits outils, consiste à faire glisser toutes les feuilles d'une moule les unes sur les autres en les étageant. L'ouvrier détermine une rotation qui décolle l'or

de la baudruche où il finirait par s'incruster. Le maniage, en rendant la moule plus douce et plus flexible, répartit également la chaleur qui, sans cela, se concentrerait toujours au milieu. Pour pratiquer cette fonction, le batteur prend la moule de la main gauche, le pouce au-dessus, les autres doigts en dessous très-allongés; la main droite se place ensuite de la même manière. L'ouvrier doit alors, sans serrer la moule, donner au coin de l'outil placé devant lui trois mouvements de flexion, qui commencent à faire étager les feuillets de baudruche; il fait autant des trois autres coins. Ces quatre mouvements se nomment *tours de maniage*. Après quatre tours on recommence, en ayant eu soin de retourner la moule. On donne douze tours à chaque pose d'arrondissage, seize tours au gros marteau et vingt tours vers la fin de la moule. L'arrondissage se fait avec un petit marteau très-rond, dans le but de chasser la force de l'or du milieu vers les bords pendant la première douzaine; les autres douzaines doivent continuer à faire marcher l'or vers les bords tout en maintenant sa force dirigée vers les tranches, et en évitant d'amincir les extrémités de la feuille. Toutes les douzaines, il faut ouvrir l'outil et examiner si les coups de marteau ont été bien distribués, ce que l'on reconnaît au point mat laissé sur l'or par le battage. L'arrondissage est terminé lorsque le quartier d'or, pris à 4 ou 5 centimètres carrés, est allé à 9 ou 10 centimètres; on prend alors le gros marteau destiné au finissage, on ne donne plus que des demi-mains, au lieu de mains entières, et on espace les coups en frappant du milieu vers le bord qui se trouve devant l'ouvrier.

La première douzaine, le batteur doit chercher à étaler de plus en plus sa feuille sans cependant trop amincir les bords; les dernières douzaines, au contraire, doivent rabattre les bords sans les denteler en franges. Le battage agissant sur le métal non-seulement par la pression, mais encore par la chaleur que la percussion dégage, il faut avoir soin de répartir le calorique, ce qui est une des plus grandes difficultés du finissage. Le maniage, aux dernières

poses, doit être plus méticuleux, plus attentif, car on a affaire à une feuille de plus en plus mince et de moins en moins résistante. Pour maintenir la chaleur et ne pas laisser refroidir l'or, il faut agir avec prestesse en défourrant et en enfourrant, ne pas précipiter les coups de marteau et cependant maintenir la batterie régulière. Une des précautions qui aident le plus à la bonne conduite du travail est de n'élever le marteau ni au-dessus des yeux, ni au-dessous de l'épaule ; plus haut, il aurait trop de choc, ou mettrait trop de temps à descendre ; plus bas, il précipiterait le travail. Le coup de marteau doit être bien droit; en tombant à faux, il couperait à vif deux ou trois cents feuilles de la moule et quelquefois l'outil entier. Une moule bien en marche valant environ 300 francs, on voit que la maladresse causerait un grave préjudice, et il n'y aurait encore que demi-mal si pour 300 francs le fabricant était sûr de s'en procurer une d'aussi bonne qualité. La sollicitude des directeurs de la maison Favrel pour leurs outils en marche est telle, qu'ils les renferment le soir dans une armoire disposée de manière à être jetée dans la rue aux premières traces d'incendie. Le soin donné aux outils est une des causes de la prospérité de l'usine, en assurant la parfaite exécution des produits. La moule terminée est remise au bureau, qui la donne à une ouvrière pour la vider. Le métal en feuilles est placé dans les livrets, petit cahier de papier rouge de vingt-cinq feuillets et dont la dimension varie de 85 à 94 millimètres carrés. Pour vider la moule, l'ouvrière la fixe par un angle avec les tenailles, la place sur son coussin et pose en face un livret ouvert ; elle lève alors la première feuille de baudruche et avec sa pince prend la première feuille d'or qu'elle pose sur le coussin et qu'elle ébarbe avec un roseau, sur le côté qu'elle placera dans le livret vers la couture. Lorsqu'elle a rempli ses livrets avec les feuilles extraites de la moule, elle les place l'un sur l'autre entre deux petites planchettes nommées *ais* ; elle ébarbe alors les trois autres côtés des feuilles d'or, en coupant tout ce qui sort des planchettes; elle forme une pelotte avec ces déchets réunis aux feuilles défectueuses qu'elle a trouvées en vidant l'outil et

reporte au bureau les livrets pleins, l'outil vide et la pelote de métal. Les livrets pleins sont revus et visités pour empêcher que des feuilles défectueuses soient livrées aux acheteurs. On réunit ensuite ces petits cahiers par paquets de vingt, qui composent un ensemble de 500 feuilles d'or, division acceptée pour la vente en gros.

Les livrets ne sont pas une des moindres préoccupations du commerce d'or en feuilles, industrie où les plus petits détails sont importants, et où l'oubli d'une précaution insignifiante en apparence peut causer des pertes notables. Ces livrets étaient fabriqués autrefois par les marchands d'or eux-mêmes : aujourd'hui, ils sont faits par des papetiers spéciaux qui doivent apporter une scrupuleuse exactitude pour ne pas dévier du type adopté par le commerce. Un ou deux millimètres en trop, répétés sur les quatre côtés de mille feuilles d'or, constituent une véritable perte pour l'acheteur; aussi MM. Goguel et C[e] attachent-ils une juste importance à l'absolue invariabilité de leurs types. — Ces petits cahiers sont en papier Joseph, sur lequel on étale à sec une espèce de poudre très-fine nommée *bol,* composée d'ocre rouge et d'un peu de brun.

Ce n'est pas seulement à l'état de feuilles que l'or est demandé par les consommateurs; on l'emploie également en poudre préparée sur une glace à broyer dans un mucilage de gomme ou de miel, et pulvérisée avec une grosse molette de verre. Cette poudre lavée est séchée, pulvérisée de nouveau et passée dans un tamis de soie, puis conservée soit en bocaux, soit à l'intérieur de coquilles où on l'a déposée encore à l'état liquide. Il en est de même des poudres d'argent et de bronze, quoique les dernières se mettent rarement en coquilles. L'or et le platine destinés aux dentistes, et devant avoir une extrême souplesse, sont disposés en feuilles par le battage dans les cauchers, et sont recuits plusieurs fois et feuille à feuille dans le four à réverbère; pour cet usage, les métaux doivent être absolument purs. Toutes les opérations subies par l'or dans le courant de la fabrication laissent tomber des déchets recueillis avec précaution sur les tables, les pupitres

et les pierres; mais il tombe encore une notable quantité d'or entre les claies : aussi balaye-t-on avec soin jusqu'aux moindres poussières, on les calcine dans un cylindre en fonte, et on traite les



L'éventée.

cendres obtenues par le lavage et le mercure : MM. Goguel et Cᵉ retrouvent ainsi jusqu'aux plus petites parcelles de l'or entré en lingots dans les ateliers de la rue du Caire.

FIN DE LA FABRIQUE D'OR.

MANUFACTURE DE PAPIERS PEINTS

DE MM. DESFOSSÉ ET KARTH



La fabrication des papiers peints, quoique appartenant au XVIIe siècle par son origine, peut cependant être classée dans les créations du XIXe. Quelques essais plus ou moins heureux, tentés par les Lebreton vers 1680, et par la dynastie des François de Rouen, de 1620 à 1750, ne constituent pas une industrie régulière. Ce ne fut réellement qu'à partir de Reveillon, d'Aubert, et surtout de M. Zuber de Rixheim, que date l'ère des papiers peints. Comme un grand nombre de progrès contemporains, cet art eut pour base la falsification. L'idée qui dominait les François de Rouen, véritables inventeurs, dont certaines planches portent la date de 1620 et de 1630, fut l'imitation des tapisseries de haute lisse dont on revêtait autrefois les murs; ces tissus étaient si chers, qu'une bonne imitation devait enrichir le fabricant : aussi les François prospérèrent-ils pendant plus de cinquante années. Les ouvriers rouennais faisaient surtout les papiers veloutés avec de la poudre de laine, qu'ils répandaient, au moyen d'un tamis, sur une peinture encore fraîche faite avec des huiles assez adhésives pour retenir la poussière laineuse ; on arrivait ainsi, disent les auteurs du temps, à reproduire les verdures de Flandre et jusqu'aux belles tentures à personnages des Gobelins et

Typ. H. Plon.

d'Aubusson. Le seul reproche qu'on leur fit était de craindre l'humidité et de ne pouvoir être pliés, en exigeant pour le transport de gros cylindres de bois autour desquels on les enroulait. Les Lebreton ne peignaient pas la figure, ils se contentaient de marbrer le papier dont les relieurs recouvraient alors leurs livres, et c'était pour les contemporains un grand sujet d'admiration que de voir avec quelle habileté « ils entremêlaient de fils déliés d'or et d'argent les ondes et les veines colorées du papier. » Avant l'abolition des maîtrises, les fabricants de papiers peints s'appelaient marbreurs de papiers, dominotiers. Une des manières les plus anciennes de décorer le papier, était d'enlever, au moyen de planches représentant des fleurs, la couleur surnageant l'eau d'un baquet, puis d'étendre sur ce tapis de couleur la feuille de papier, qui se colorait uniformément en laissant en blanc les réserves enlevées par le bois. Ce fut dans les dernières années du XVIIIe siècle, et au moment où la fabrication des toiles peintes prit une si grande extension, qu'on appliqua la couleur sur le relief des planches, et qu'en imitant les procédés de l'imprimerie, on reproduisit les ornements colorés; mais on devait encore réparer à la main, et compléter ce que la planche avait laissé de défectueux. Le grand obstacle au développement de cette fabrication, était le format restreint des feuilles de papier, faites encore à cette époque dans des cadres mus à la main; il fallait, après avoir imprimé chaque feuille, la coller bout à bout avec vingt-trois autres pour en former ce qu'on appelle encore maintenant un *rouleau*, et ce que l'on obtient d'un seul morceau, grâce au papier sans fin. L'invention du papier sans fin, en réduisant considérablement le prix de la matière première, et en facilitant singulièrement le travail, donna à l'industrie qui nous occupe une impulsion rapide, et aujourd'hui elle est devenue l'une des plus grandes branches de la production française, soit pour les papiers communs qui se font dans les provinces et à la machine, soit pour la fabrication de luxe qui se fait à la main, surtout à Paris.

En 1810, il n'y avait guère dans cette ville que la maison Jacquemart, successeur de Réveillon; elle produisait principalement les papiers ornés de fleurs exotiques, copiées au Jardin

des plantes, peintes avec très-peu de ton et sans l'apparence naturelle qu'on sait leur donner aujourd'hui; et cependant, comme la concurrence était presque nulle, les bénéfices des fabricants étaient considérables. Un petit manufacturier de Mâcon, M. Joseph Dufour, vint s'établir à Paris et prit pour dessinateur M. Mader, artiste d'un grand talent, qui sut allier à la grâce et à la netteté de ses compositions l'économie de couleurs que ne pouvaient encore dépasser les fabricants; ce furent surtout des imitations d'ornements d'architecture dans le style grec alors à la mode. Cette époque fut le beau temps des devants de cheminées, des dessus de portes, des faux rideaux pour tentures de chambre à coucher et des grisailles. Une d'entre elles, représentant Psyché, passa longtemps pour le chef-d'œuvre du genre. En 1823, M. Mader s'établit, et se donna à la production des panneaux de décors, en s'abstenant des papiers en rouleau. Il laissa en mourant sa maison à sa veuve, qui trouva dans M. Dauptain un concurrent redoutable; la mode avait changé, et, depuis 1830, le grec, qui avait fait d'abord place à l'étrusque, à l'égyptien et au mauresque, disparut sous le gothique et le genre renaissance, qui s'emparèrent de tous les arts.

Les deux expositions de 1851 et 1855 montrèrent les résultats véritablement surprenants que pouvait atteindre la peinture à la planche. On se rappelle le succès obtenu par l'orgie de Couture, composée exprès pour M. Desfossé, le grand décor à fleurs de Müller, et le tapis à cinquante-cinq laines du même peintre, exécutés dans le même établissement.

Ces belles pages ont le grand défaut d'être encore fort chères, surtout pour le fabricant; mais elles montrent bien à quel point est arrivé l'art qu'il exerce, et ce qu'il pourrait faire si le goût du public l'y encourageait.

Nous allons suivre la marche des opérations que subit le papier arrivé blanc pour être rendu aux consommateurs, couvert d'ornements, de fleurs, de figures, de dorures et de différentes imitations d'étoffes, de marbres ou de bois. Le papier employé est de plusieurs

qualités, classé en bulle, gris, blanc ordinaire et blanc fin, dont les prix varient de 60 c. le kilogramme à 1 fr. 60 c. Il sort en général des papeteries des Vosges et de la Somme; sa largeur la plus fréquemment employée est de 50 centimètres. Des sortes exceptionnelles s'étendent jusqu'à 1 mètre 50; la longueur des rouleaux est de 8 mètres 50 à 8 mètres 75. L'impression doit être faite sur 8 mètres, et couvrir toujours 4 mètres carrés sur les parois d'un mur. Cette mesure date du temps où l'on assemblait les vingt-quatre feuilles d'une main de papier pour en faire un rouleau; l'habitude est restée, et le rouleau est encore aujourd'hui le type par lequel on calcule pour déterminer la tenture d'un appartement.

Les couleurs employées pour orner ces papiers sont empâtées dans un véhicule fait de colle animale, composée de rognures de peaux de lapins et de vieux cuirs de harnais; on se sert de colle végétale à l'amidon et à la farine pour préparer les couleurs devant imiter le bois et pour l'impression en taille-douce.

Les couleurs employées, fournies presque toutes par des fabricants de Paris, soit sèches, soit en pâtes, sont couvrantes, sauf les laques, c'est-à-dire qu'elles se comportent envers le papier comme les couleurs à l'huile sur la toile, en formant épaisseur, et non comme les couleurs de l'impression sur étoffe en pénétrant dans le tissu, et en colorant par teinture. La base de tous les tons ordinaires est le blanc de Meudon, carbonate de chaux pulvérulent que tout le monde connaît. Les autres matières le plus souvent employées sont : le blanc fixe, inventé par M. Dauptain; le carbonate de barite dissous par l'acide chlorhydrique, et précipité par l'acide sulfurique. Ce blanc ne jaunit pas comme le précédent; la pâte à satin, blanc de chaux aluminé; les ocres ou terre de toutes nuances; les jaunes se font avec le chrome, la laque jaune, des graines de Perse ou le quercitron. Les verts sont tantôt un mélange de jaune de chrome et de bleu de Prusse, tantôt le vert de Schweinfurt fait avec le verdet et l'arsenic, quelquefois le vert d'outre-mer. Les bleus sont des bleus de Prusse ou des bleus d'outre-mer; les rouges sont des laques soit au bois, soit à la cochenille; les noirs sont du noir d'Allemagne ou

du noir d'os. Pour appliquer ces couleurs sur le papier on se sert de brosses ou de planches; les planches ressemblent beaucoup à celles que nous avons décrites en traitant l'impression sur étoffes; elles sont formées de trois couches de bois à fibres contrariées pour éviter les déformations, et fixées avec une colle dite colle au fromage, faite avec du fromage à la pie. Les deux premières lames sont en sapin, la dernière devant recevoir la gravure est en poirier. Le metteur sur bois relève chaque ton sur les modèles fournis par d'habiles artistes, le marque sur la planche, et le graveur, se servant du burin et d'une gonge, évide profondément toutes les parties qui ne doivent pas prendre de couleur. Les traits les plus fins sont dressés en lames de laiton et pourraient être faits facilement au cliché, comme les dessins de châles; la planche porte sur l'autre face une anse de courroie qui sert à la mouvoir. Les planches sont très-grandes, car il en faut environ dix-huit longueurs pour couvrir le rouleau tout entier; des morceaux de bois d'une telle dimension (quelquefois de 85 centimètres sur 70 à 85), ne pourraient être facilement maniés par des femmes; aussi le travail est-il en entier fait par des hommes. On n'imprime pas les ornements colorés directement sur le papier tel qu'il arrive dans l'usine; il faut d'abord étendre sur lui une couche de couleur égale et unie; c'est ce qu'on appelle le foncer. Tous les papiers peints, même blancs, sont donc foncés. On étale le rouleau sur une longue table d'environ 9 mètres; l'une des extrémités est retenue par une clavette fixe, l'autre par une clavette mobile, qu'un contrepoids tire doucement pour tendre le papier, et l'empêcher de plisser lorsqu'il sera imbibé de couleurs. Deux ouvriers et un aide exécutent la manœuvre qui demande une vive prestesse : le premier ouvrier répand la couleur sur le papier; l'apprenti, armé de deux longues brosses carrées, l'étend de son mieux, et derrière lui le second ouvrier, brandissant deux énormes brosses rondes à longues soies, égalise la pâte qui se raffermit graduellement pendant le travail.

Dès que le fonçage est fait, on enlève rapidement le rouleau sur un bâton à angle droit au bout d'une perche, et on le suspend sur deux

baguettes aux étendages. Pour certaines qualités d'un prix élevé, le fonçage se fait à plusieurs couches; mais ce n'est pas tout que d'avoir coloré le papier d'un ton uni, la mode ne l'accepte pas avec l'apparence mate et terne que lui donne le dépôt de couleur. On veut que les papiers soient polis et lustrés, ce qui peut s'obtenir par trois moyens différents : le premier est le satinage, qui s'exécute par un procédé assez barbare, en frottant le papier foncé avec une brosse fixée au bout d'un levier mobile et à charnières attachées au plafond de l'atelier; le satineur développe graduellement son rouleau sur un marbre, le saupoudre avec de la poussière de talc de Venise, et par un mouvement de va-et-vient, d'arrière en avant, frictionne avec sa brosse dure jusqu'à ce que la surface reluise. Il est évident qu'un fonçage à deux couches donne un satiné beaucoup plus beau. Peut-être serait-il possible d'opérer automatiquement ce travail qui n'a rien d'artistique, et qui nous semble tout à fait du domaine des machines. Les deux autres procédés de lustrage s'emploient soit sur les fonds, soit sur les papiers arrivés au terme de la fabrication; l'un, le lissage, destiné surtout aux marbrés et aux imitations de perses, se fait en polissant le papier avec une pierre dure, simple silex ou riche agathe, fixée au bout d'une perche à contre-poids, et marchant le long d'une rainure en bois de poirier. Pour donner plus de brillant encore, on se sert de savon de cire, soit en le mélangeant dans la pâte, soit en frottant légèrement le papier, comme un ébéniste qui veut faire briller un meuble. Le troisième procédé, qui est un simple vernissage, ne peut s'employer que sur peintures à la colle, parce que sans cette précaution le vernis pénétrerait le papier et le tacherait. — Toutes ces opérations faites à la main, et avec des outils le plus souvent en bois grossier, donnent l'effet le plus pittoresque. Contrairement à presque toutes les industries d'aujourd'hui, basées sur le travail mécanique, l'ouvrier ici est presque tout; aussi les peintres en papier rappellent-ils par leur allure vive et intelligente, la rapidité des mouvements, l'air enjoué et alerte des peintres en bâtiments : cette similitude est encore plus frappante si l'on considère les ouvriers chargés soit d'imprimer les

papiers foncés, soit d'imiter sur les fonds le marbre et le bois. Rien n'est plus inattendu et plus bizarre que l'aspect d'un atelier d'impression : sur des étendages pendent les rouleaux ayant déjà subi une ou plusieurs colorations; ces longues feuilles tombant du plafond obscurcissent encore le côté sombre de l'atelier, tandis que vers les fenêtres s'agitent les imprimeurs et surtout leurs aides. Près des vitraux est placé un baquet carré en chêne dont la cavité est rendue étanche par des joints en poix ou en zinc; ce baquet, rempli d'eau, est recouvert par un châssis encadrant un cuir de veau tendu, qui comprime légèrement la surface du liquide, et acquiert ainsi une sorte d'élasticité. Sur le cuir, remplacé quelquefois par une forte toile enduite d'huile de lin, on étend un drap en laine qui sert de palette, et sur lequel on étale les couleurs. Cet appareil est élevé sur un tréteau, à la hauteur de la table d'impression; cette table est fortement construite, et est surmontée d'une traverse horizontale retenue au plafond par deux poutres, et sous laquelle peut s'engager solidement l'extrémité d'un levier en bois, long d'environ 3 mètres. L'imprimeur étend un rouleau qu'il retient au moyen d'une baguette fixée à l'extrémité libre de la table; pendant ce temps, l'apprenti avec son gros pinceau, a préparé la palette sur laquelle il appuie uniformément la planche qu'il passe ensuite à l'imprimeur; celui-ci la regarde, constate qu'elle est suffisamment enduite, puis, se reportant à un picot des points de repaire, l'applique sur le papier.

Il ne s'agit pas ici, comme dans l'indiennerie, d'une étoffe absorbant facilement les liquides au contact; on a, au contraire, devant soi une substance rebelle qui refuse autant qu'elle le peut de recevoir la couleur. Il faut donc appuyer et presser fortement la planche pour imprimer le papier; cette pression s'exécute encore aujourd'hui par une manœuvre fort surprenante au premier abord. Sur la planche, l'ouvrier pose un chevalet, sur le chevalet, il appuie sa barre de levier dont il engage l'extrémité sous la traverse; à ce moment, e sur un signe convenu, l'apprenti s'élance et bondit pour s'asseoir au bout de la longue planche du levier, et par son poids, détermine une pression qu'il répète souvent plusieurs fois. Descendu de son per-



Les Fonceurs.



Les Imprimeurs.

choir, l'apprenti, nommé tireur comme dans l'indiennerie, se remet vivement à étaler sur le châssis une nouvelle couche de couleur; l'imprimeur repose sa barre de levier dans un croissant qui s'élève à l'angle de la table, soulève sa planche, et regarde s'il a réussi. Pour les papiers à dessin peu compliqué, et pour des teintes d'un facile emploi, la manœuvre est extrêmement rapide, et la réussite est presque toujours certaine; mais quand il s'agit de tons qui doivent se recouvrir, ou de teintes rebelles à l'impression, la difficulté devient quelquefois très-grande, surtout en larges surfaces. Il faut, dans ce cas, réparer au pinceau ce que l'impression a laissé de défectueux, et quelquefois avec un petit cylindre mobile écraser le grain de la couleur, qui, sans cette précaution, ne recevrait pas les impressions suivantes. L'application successive des planches peut varier à l'infini et donner autant de couleurs et de dispositions que l'on en peut imaginer; seulement le prix de la main-d'œuvre s'élève naturellement avec le nombre de passages du rouleau sur la table. On a cherché à diminuer le nombre de ces passages en se servant d'une seule planche pour imprimer plusieurs couleurs : si l'on a du bleu dans certaines parties, du rouge dans d'autres, du vert un peu plus loin, on dispose ces couleurs sur le drap dans l'ordre et dans la direction où il est désirable que la planche vienne les chercher; des clous placés sur le rebord du châssis, servent de points de repaire et indiquent à l'imprimeur où et comment il doit poser sa planche. Une autre disposition nommée emboîtage, permet de doubler les rentrures en gravant par exemple le bleu en haut de la planche, et le rouge en bas; en imprimant le rouge entre le bleu fixé par le coup de planche précédent, l'ouvrier dépose sur le papier le bleu de la planche suivante. Cette marche n'a d'autre inconvénient que de perdre à chaque rouleau un demi-coup de planche à chaque extrémité de la feuille, mais elle est très-bien appropriée aux dessins à petites fleurs répétées, ou aux bordures dont le dessin est uniforme. A l'époque où la mode demandait de grands paysages et des devants de cheminées formant tableau, dans lesquels il fallait figurer soit le ciel, soit la mer, M. Spœrlin, de Vienne, et MM. Zuber de Rixheim, imaginèrent un

procédé qui eut un grand retentissement vers 1824; ils disposaient sur le drap du châssis les couleurs, en partant de l'azur et en dégradant jusqu'à l'orangé, ou bien en marchant du vert au gris plus ou moins foncé; avec ces teintes fondues qu'ils appelaient irisées, ils imprégnaient leurs planches et reportaient ainsi leur ciel ou leur eau sur papier.

Depuis longtemps déjà on a réussi à employer avec succès le rouleau, soit avec le dessin en saillie comme pour la typographie, soit avec le dessin en creux, c'est-à-dire en taille-douce comme dans l'indiennerie. Les rouleaux gravés en saillie ne donnent qu'un résultat très-imparfait et ne peuvent imprimer qu'un très-petit nombre de couleurs; mais ils ont ce grand avantage de fabriquer très-vite et à très-bon marché; quant à la taille-douce, on obtient avec son secours un certain nombre de combinaisons qui, alternées avec les autres procédés d'impression, donnent de très-bons effets : ainsi on prépare souvent des fonds à dessins très-déliés sur lesquels on reportera ensuite à la planche des fleurs ou des ornements. On fait aussi, par le procédé de la taille-douce, des raies transversales; en les combinant avec des raies longitudinales tracées par une machine que nous décrirons plus loin, on produit des dessins écossais encore fort à la mode aujourd'hui pour la décoration des cabinets de toilette. La machine qui sert à imprimer par le procédé de la taille-douce, est la simplification des grandes presses de l'indienne; le rouleau est en laiton gravé, la couleur est empâtée dans de la colle de farine; en creusant plus ou moins le dessin, on peut obtenir des camaïeux, ton sur ton, variant du clair au foncé, à mesure qu'augmente l'épaisseur du dépôt de couleur.

Pour tracer les rayures longitudinales, on emploie un procédé qui a la plus grande analogie avec celui que nous avons décrit dans la livraison 63, à propos des établissements Dollfus, et qui sert à rentrer les rayures : la théorie est la même, seulement la forme du tire-ligne est différente; au lieu d'avoir plusieurs réservoirs de couleur, manœuvrés chacun par une ouvrière, on se sert

d'un grand godet triangulaire en laiton, cloisonné par compartiments, et dont le fond est percé de fentes très-étroites par lesquelles la couleur s'écoule et va se répandre sur le papier; on peut, avec un même godet, varier beaucoup ses dispositions et ses couleurs. En remplissant certains compartiments et en bouchant la fente des autres avec de la cire, on n'a de rayures qu'aux places désignées : les autres parties restent blanches. La manœuvre se fait en roulant le papier sur un cylindre au-dessous du tire-ligne, en engageant l'extrémité de la feuille sous l'instrument, et après avoir pincé cette extrémité entre deux baguettes, tirées par une corde sans fin, en la faisant se dérouler sur une table qui a la longueur du rouleau; de cette manière, le papier une fois mouillé de couleur ne peut se déformer, et dès qu'il est arrivé au bout de la table, un aide l'enlève rapidement sur des baguettes et le suspend à l'étendage : de même que les piquetés, les moirés et tous les petits dessins de la taille-douce ne servent guère que pour compliquer les fonds. Le tire-ligne à rayures ne s'emploie guère pour faire un papier immédiatement vendable; chez MM. Desfossé et Karth, il n'est le plus souvent qu'un instrument de préparation dont les produits doivent être terminés, soit par l'impression à la planche, la taille-douce, soit par la dorure ou autre ornementation.

Il a été longtemps à la mode, et il serait désirable que ce le fût encore, de faire en papiers peints de grands panneaux avec cadre, représentant soit des paysages de fantaisie, soit des chasses, soit d'autres ornements ; cette variété de tentures, qui fut l'origine de l'industrie, quand elle est réussie de modèle, est de beaucoup ce qui donne le meilleur effet. Il est évident que lorsque ces peintures représentent de grossières imitations de tableaux connus, ou de ridicules traductions d'épisodes belliqueux, il vaudrait mieux de simple papier gris; mais si, au contraire, ce sont de beaux panneaux de chasse, comme on peut en voir au buffet d'Angoulême, par exemple, aucun papier au mètre, si riche qu'il puisse être, n'a le charme de ces tentures véritablement artistiques. Il est vraiment regrettable que ce genre déconsidéré par les devants de

cheminées et les grotesques enluminures qui couvrent les murs des cafés, empêche de se livrer franchement à de grandes productions qui naturellement diminueraient de beaucoup le prix en se reproduisant. Nous disons pour cet art ce que nous avons dit, il y a quelque temps pour les tapisseries d'Aubusson, les constructions que l'on fait aujourd'hui ne ressemblent plus à celles de nos pères; elles ne doivent donc pas être décorées avec les mesquines étoffes que nécessitaient leurs proportions étroites. Déjà nous avons vu chez MM. Desfossé d'heureuses reproductions copiées d'après les modèles de M. Müller; les unes sont appliquées sur des panneaux collés à l'avance en blanc, les autres se font par lés de trois au rouleau presque toujours retouchés à la brosse. On a reproché aux peintres sur papier ces retouches, c'est, selon nous, une grande erreur, et l'on ne doit pas considérer les ouvriers de cette industrie comme de simples manœuvres. Pour eux les planches, les peignes de métal ou de cuir, les éponges, les lanières, les brosses sont plutôt des variétés de pinceaux que des instruments devant agir régulièrement quelle que soit la main qui les emploie. C'est surtout dans les imitations de bois et de marbres que le sentiment de la couleur et du dessin doit exister chez l'ouvrier; c'est à lui à s'ingénier pour se servir plus ou moins bien de tous les instruments qu'il emploie et qu'il modifie pour appliquer la couleur, et quand même on en arriverait aux rouleaux et aux machines, il aurait toujours une mise en train absolument artistique. Nous avons vu suspendus aux séchoirs de vrais chefs-d'œuvre faisant trompe-l'œil, et représentant soit du bois de racine, soit des marbres; quelquefois on considère ce bois et ce marbre comme un simple fond et on l'orne encore de décorations ou de dessins, bien malencontreusement suivant nous.

Le papier peint, étant avant tout un art de falsification, ne pouvait pas mentir à sa destination première; aussi une des branches les plus fructueuses de son exploitation est l'imitation exacte des étoffes et même de leur capitonnage : il est vrai que les tisseurs et les imprimeurs le lui rendent bien aujourd'hui en lui empruntant largement

ses dessins et ses dispositions. Les étoffes le plus souvent imitées sont la perse et les velours; il est en effet fort joli de tendre un appartement avec le même motif en papier pour les murs, en étoffes pour les rideaux et les portières; les imitations de perse s'impriment et se lissent comme nous l'avons dit plus haut : les velours se font encore aujourd'hui avec les mêmes procédés que ceux des Lefrançois de Rouen. C'est toujours par l'emploi d'une sorte de vernis mordant composé d'huile de lin cuite ou demi-cuite, de céruse et d'un siccatif à base de litharge; on fonce le papier en employant le vernis au lieu de couleur, on l'étend sur une longue étagère où il doit prendre, par un demi-séchage, une tendance adhésive qui retiendra, en les collant, les petites poussières de laine dont on va le saupoudrer; lorsqu'il est suffisamment collant, on le dépose au fond d'une longue boîte ouverte, dont la paroi inférieure est faite de cuir ou d'une toile très-serrée peinte avec une composition qui la rend imperméable à la poussière. — Cette toile doit être très-tendue de façon à former tambour; quand le papier est déposé sur elle, on le fixe avec des baguettes, puis avec un tamis emmanché d'une perche, on répand sur le vernis la poussière de laine en l'égalisant le plus possible : alors, en tournant une manivelle, on fait mouvoir une série de palettes qui frappent alternativement et régulièrement le dessous de la toile, la mettent en vibration et répartissent d'une façon merveilleusement régulière toute la poussière de laine. On porte le rouleau au séchoir, et, au bout de deux jours, la laine prise par le retrait du mordant s'y trouve solidement fixée. On ne s'est pas contenté de cette imitation vraiment fort belle du velours de tenture, on a varié les combinaisons et multiplié les effets quelquefois d'une manière très-heureuse. Ainsi, on réimprime soit des ornements en couleurs, en pâtes, soit des mordants que l'on couvre ensuite de laine colorée; on a cherché également à imiter le pékin, le reps, le damas, et l'effet obtenu est surprenant d'exactitude. L'ouvrier pose sur les parties qu'il veut conserver en velouté de grandes feuilles de carton laissant à jour celles qui doivent figurer le satin, puis passant simplement une brosse sur les fibrilles laineuses, il les couche en un

seul sens et leur donne un lustre à reflet de soie qui tromperait les yeux les plus expérimentés.

Un nouveau procédé permet de dessiner en mat des ornements ou des fleurs sur les papiers veloutés ; la machine avec laquelle on obtient l'apparence des velours d'Utrecht est une presse composée de quatre montants, le long desquels monte et descend une platine chauffée à la partie supérieure par une circulation de gaz, et munie à la face intérieure de timbres en cuivre en relief. La platine est mue par une grosse vis qui tourne sous l'impulsion d'un balancier à boules : c'est en grand la machine à estamper des relieurs. Pour que l'effet du timbre soit encore plus net et mieux marqué, on met, sous le papier qu'on veut frapper, un carton qui a subi plusieurs fois le choc de la presse, et présente une sorte de matrice plus ou moins enfoncée. Nous avons vu exécuter par cette machine les plus gracieux motifs, soit simplement mats, soit dorés. Pour dorer, on saupoudre de résine l'ornement que l'on veut enrichir, on applique de l'or ou du laiton en feuilles, on passe sous la platine chaude, et la résine se fond, et, grâce à la pression, le métal est fixé de la manière la plus solide. Les balanciers servent également à appliquer de l'or vrai ou faux sur tous les papiers même non veloutés.

Cette dorure est beaucoup plus solide et beaucoup plus belle que les autres, mais aussi son prix de revient est bien plus élevé. La dorure ordinaire se fait en imprimant à la planche, d'abord une colle, puis un mordant dont on attend quelques heures l'épaississement adhésif ; lorsque l'ouvrier le juge suffisamment gluant, il le recouvre de feuilles de laiton qu'il comprime légèrement avec un rouleau de papier, et il remet le rouleau au séchoir pour deux ou trois jours. Lorsque le rouleau est bien sec, et qu'il retient solidement le métal, des femmes, au moyen d'une brosse à longues soies, enlèvent toutes les parties d'or faux qui ne sont pas fixées. Le reste des feuilles est recueilli, pulvérisé et passé dans un tamis pour servir à un troisième procédé de dorure ; ce procédé consiste à imprimer un mordant sur les parties que l'on veut métalliser et à faire passer rapidement

le rouleau dans une sorte de tambour plein de poudre de laiton; l'or faux s'attache aux parties gluantes, et, lorsqu'elles sont suffisamment sèches, on peut ou les laisser mates ou les brunir avec une roulette. On ne saurait croire la variété des combinaisons diverses que l'on obtient par le velouté, le satinage, le repiquage (réapplication de couleurs sur velours), le frappage et la dorure. On est arrivé à une telle habileté dans le tour de main, que non-seulement on peut imiter tous les tissus, mais que l'on crée un grand nombre de véritables étoffes, que les tisseurs de laine ou de soie seraient bien embarrassés d'imiter. Plusieurs d'entre elles se vendent jusqu'à 15 francs le rouleau, et valent bien le prix.

Ce ne sont pas seulement les fabricants qui ont déterminé la création de ces dessins et de ces dispositions si belles; n'ayant aucune relation directe avec le public, ils reçoivent la plupart de leurs commandes de plusieurs établissements de Paris, qui le plus souvent s'en réservent la propriété. Ces industriels qui sont aux véritables producteurs ce que les tapissiers sont aux tisseurs d'étoffes pour meubles et tentures, reçoivent de leurs clients des indications précieuses qu'ils font traduire plus ou moins heureusement dans les usines avec lesquelles ils sont en relations. MM. Duluat, successeur de Barbedienne, et Maigret frères, sont les intermédiaires les plus justement à la mode, inventent, composent et font exécuter des dispositions dont ils défendent vigoureusement la propriété devant les tribunaux. Ils rendent à l'industrie des papiers peints de très-grands services, en la dirigeant suivant les exigences architecturales qu'elle est appelée à satisfaire et en présidant à la pose de ses produits. Cette dernière opération devient de plus en plus difficile et de plus en plus importante, à cause de la variété des raccords, de la multiplicité des bordures, torsades et baguettes, dont la profusion est plutôt nuisible qu'agréable lorsqu'elles ne sont pas bien ménagées.

FIN DE LA FABRIQUE DE PAPIERS PEINTS

PARFUMERIE L.-T. PIVER

A GRASSE, A PARIS, A LA VILLETTE

L'industrie que nous allons décrire est une de celles que le mouvement du siècle a le plus profondément modifiées; exercée autrefois sur une échelle très-restreinte, et presque toujours comme simple annexe d'une autre profession, la parfumerie était loin d'avoir l'importance qu'ont su lui donner de nos jours quelques fabricants, parmi lesquels le compte rendu de toutes les expositions a placé M. A. Piver. Il n'y avait pas, avant la Révolution, de fabriques proprement dites de parfums : la communauté considérable des *maîtres gantiers parfumeurs*, dont les statuts dataient de 1190, sous le règne de Philippe-Auguste, avait vu ses priviléges renouvelés et confirmés par le roi Jean en 1357, par Henri III en 1582, par Louis XIV en 1656; et, enfin, par un édit du 11 août 1776, ils avaient été unis aux boursiers et aux ceinturiers. La Révolution porta un coup fatal à la plupart d'entre eux; d'après M. L.-T. Piver, fondateur de la maison dont nous nous occupons, vers 1810 les classes riches qui venaient d'abandonner la poudre « n'étaient pas encore fixées sur le choix des articles qui devaient la remplacer dans leur toilette. » La parfumerie de la *Reine des fleurs*, une des meilleures cependant de Paris, faisait en France environ 34,000 francs d'affaires et 1,500 francs seulement à l'étranger; le commerce entier de toute la France, exportation comprise, ne dépassait guère

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

1,800,000 francs. En 1862 la *Reine des fleurs*, établie aujourd'hui boulevard de Strasbourg, a fait, 1,920,000 francs d'affaires. Des causes qui ont amené ce résultat, les unes sont toutes personnelles, dues à l'activité et à l'intelligence spéciale du fabricant, les autres dépendent de tout un ensemble de circonstances que nous allons tâcher de faire connaître. Nous ne remonterons pas aux habitudes anciennes pour prouver que de tout temps l'emploi des parfums était d'un usage quelquefois exagéré : *Male olet qui bene semper olet*, disait Martial, et s'il faut en croire M. Flaubert, les Carthaginois et les Phéniciens ne dédaignaient pas de s'occuper en grand du commerce de parfumerie ; les Vénitiens et les Génois leur succédèrent naturellement ; les Florentins eurent, sous les Valois, une sorte de suprématie en cet art.

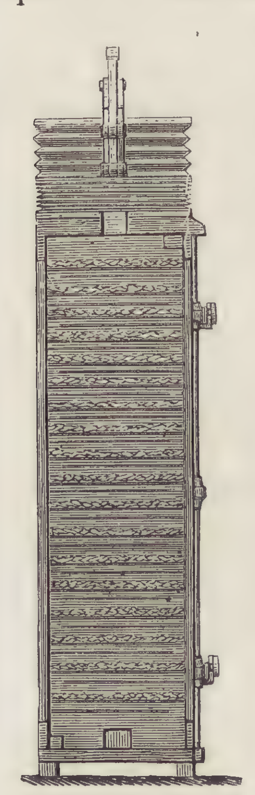
Les parfums alors en usage étaient presque tous des sucs concrets venus de l'Orient, des résines, des baumes, des matières animales odorantes qu'on mêlait à des pâtes ; quant aux Barbares du nord, les parfums étaient toujours pour eux un sujet d'étonnement, les souverains seuls et les classes riches en connaissaient l'usage. Les cérémonies religieuses, venues également de l'Orient, amenèrent les parfums avec elles ; plus tard certaines modes, comme l'habitude de se poudrer les cheveux, nécessitèrent l'emploi de quelques substances odorantes, mais les clients de la parfumerie étaient toujours très-limités : une circonstance purement physique semble interdire au-dessus du 45° degré de latitude l'usage des parfums : le froid les annule, tandis que la chaleur les développe. Il fallait donc, pour que l'usage s'en répandît en France, en Allemagne, en Angleterre et à plus forte raison en Russie et dans le nord de l'Europe, que les habitations fussent closes et suffisamment chauffées ; il était parfaitement inutile d'avoir des parfums que l'olfaction n'aurait pu percevoir pendant neuf mois de l'année, et il n'y a pas bien longtemps que ce qui nous semble aujourd'hui si naturel était encore un luxe bien rare. L'exportation vers les pays méridionaux est encore pour plus des deux tiers dans la vente des produits de la maison L.-T. Piver.

En France, la branche qui a le plus progressé et qui fait plus de la

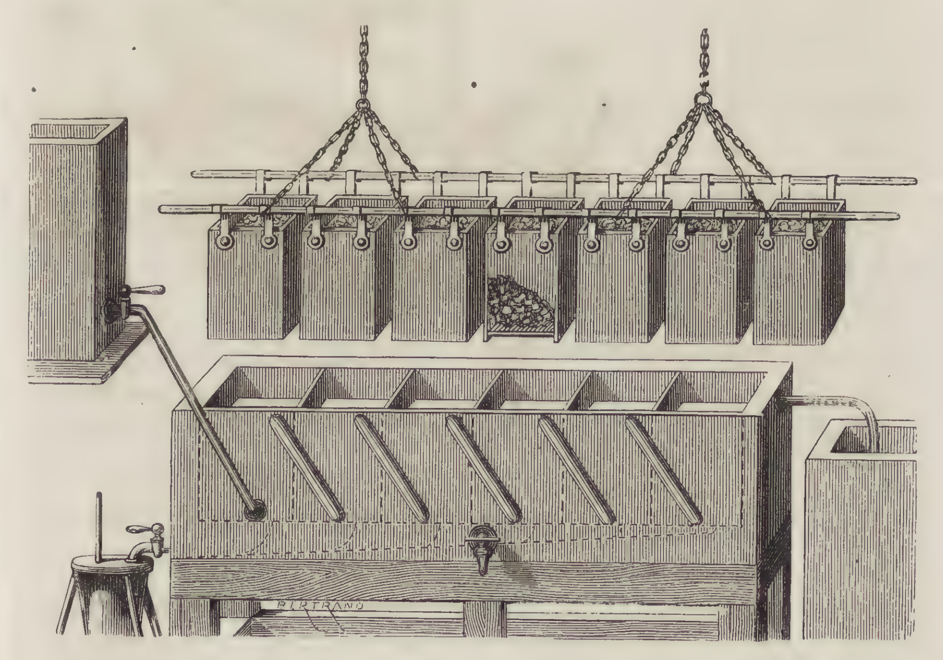
moitié de la fabrication totale est la confection des savons de toilette; presque tout le monde se lave aujourd'hui les mains, et ce n'est plus seulement avec de l'eau, ni même avec le savon commun, peu agréable à l'odorat, mais bien avec le savon plus ou moins parfumé qui se débite en petits pains faciles à manier; les pommades, les cosmétiques, les alcools odorants ne donnent pas lieu à un aussi grand mouvement d'affaires et ne demandent pas des moyens mécaniques aussi puissants. La parfumerie française a conquis sur toutes les places de l'Europe le premier rang; elle le doit, pour le commerce de gros, à l'heureuse recherche qu'on a su faire des parfums légers que nos fleurs et nos plantes aromatiques dégagent si purs et si suaves, surtout en Provence, et, pour le commerce de détail, à l'infinie variété des récipients dans lesquels nos parfumeurs ont su renfermer leurs produits pour les offrir aux autres nations. La parfumerie, parisienne surtout, peut, comme nous l'avons vu chez M. Piver, appeler à son secours toutes les ressources de cette ingénieuse capitale du goût. Nous reviendrons sur ce sujet lorsque nous aurons dit comment se recueillent les parfums, comment ils se produisent et se condensent dans les savons, les corps gras, les huiles, les alcools, et ce ne sera pas la partie la moins curieuse de notre travail.

Et d'abord qu'est-ce qu'un parfum ? Cela n'est pas très-facile à définir, car un parfum n'est pas à proprement parler un corps. Les chimistes, les physiciens, les physiologistes disent bien que tel ou tel corps dégage un parfum, mais personne n'en a jamais vu, ni touché, ni surtout pesé. La vieille histoire de l'once de musc placé sur une balance, qui depuis des années émet une odeur aussi forte sans changer de poids, est toujours relativement vraie, et cependant quelques parfums se recueillent sans contact et restent assez fortement imprégnés dans le corps qui les a recueillis pour le rendre pendant longtemps aussi odorant que celui auquel il les a empruntés. Cette propriété, très-habilement utilisée, a favorisé la première et la plus simple de toutes les opérations de la parfumerie française, c'est-à-dire l'*enfleurage*, ou récolte des parfums contenus dans les fleurs. Les anciens fabricants provençaux les obtenaient en laissant

séjourner les fleurs soit dans des bols, soit sur des plaques de verre étagées et soutenues par des châssis, après avoir été préalablement enduites de graisse des deux côtés. Il fallait, pour obtenir un résultat à peu près satisfaisant, trente ou trente-cinq jours, pendant lesquels on renouvelait les fleurs chaque jour, en laissant la même graisse étalée sur le verre. Cette méthode lente, de main-d'œuvre difficile, avait le grand inconvénient de laisser parfois rancir les graisses, qui ne se saturaient des parfums que lentement par une surface plane. M. A. Piver a inventé un procédé bien plus simple qui, en vingt-quatre heures, donne un beaucoup meilleur résultat. On comprend l'importance de la rapidité d'exécution, lorsqu'il s'agit de parfums subtils et de fleurs dont, pour quelques-unes, la saison dure à peine huit jours. L'appareil de M. A. Piver se compose d'un coffre à deux cavités communiquant entre elles et haut de 3 mètres environ sur 2 de large; des claies en toile métallique reçoivent les fleurs; entre chaque claie, une lame de verre ou de cuivre argenté, fixée d'un seul côté, mais libre sur les trois autres bords, reçoit la graisse, non plus comme autrefois étalée horizontalement, mais exprimée en cylindres excessivement fins, au moyen d'une presse qui la force à passer au travers d'une plaque criblée de petits trous. Deux soufflets combinés de manière à ce que l'un se lève quand l'autre se baisse, établissent un courant permanent qui passe et repasse de haut en bas et de bas en haut, de chaque côté du diaphragme qui partage le coffre et force ainsi l'air contenu et non renouvelé à saturer les graisses, qui sont bientôt suffisamment parfumées. La rapidité de ce procédé supprime encore les inconvénients causés autrefois par la fermentation des fleurs au contact des matières animales, fermentation qui détruisait les parfums, colorait les graisses et faisait

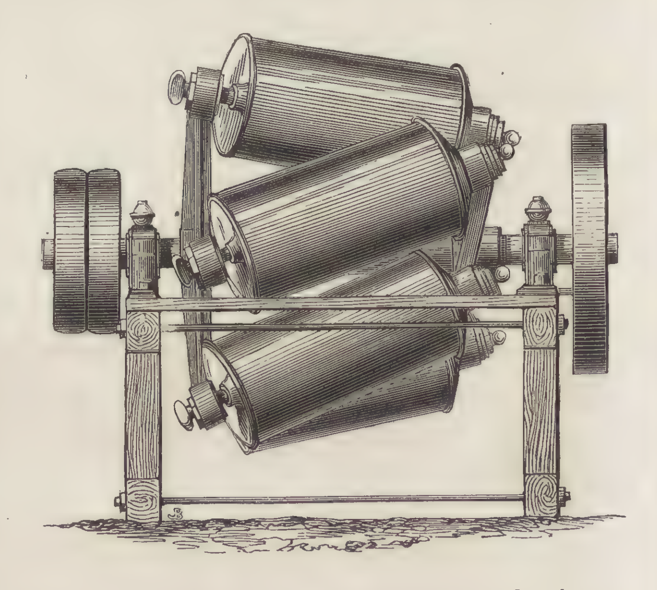


souvent manquer l'opération. Le nouvel appareil peut servir également pour parfumer les poudres ainsi que les huiles : il fallait autrefois, pour saturer ces dernières, en imbiber des pièces de laine ou de coton que l'on posait entre deux couches de fleurs renouvelées vingt-cinq et trente fois ; une forte pression était nécessaire pour obtenir de nouveau cette huile après saturation. On récolte le parfum de certaines fleurs par infusion, en laissant séjourner les pétales dans une graisse qu'on fait fondre tous les jours pour retirer les fleurs épuisées et en remettre de fraîches. Soumis à la chaleur dans un liquide, le tissu végétal cède non-seulement son parfum, mais tous les principes solubles et colorants qu'il contient. Leur présence et ces passages journaliers de l'état liquide à l'état solide, et réciproquement, finissent par altérer la matière animale ; le parfum se décompose, perd sa finesse, et les graisses, devenues rances, n'ont plus aucune valeur.



Un appareil nommé *saturateur rationnel*, par M. A. Piver, permet de parfumer en un seul jour 800 kilogrammes de graisse, contenue dans sept compartiments d'où elle déborde par un trop-plein

qui l'amène de l'un dans l'autre par leur fond; la graisse ou les huiles chauffées au bain-marie sont maintenues liquides, et marchent assez rapidement de gauche à droite, du compartiment n° 1 jusqu'au compartiment n° 7. Des caisses en toile métallique contiennent les fleurs et suivent une marche inverse de celle du liquide qu'on veut saturer; chaque panier passe d'abord dans le n° 7, et sort du premier complétement dépouillé de parfum. Cette marche inverse permet de tout recueillir; en effet, la graisse du compartiment n° 1, étant absolument vierge, s'empare avidement des dernières traces, tandis que celle du n° 7, déjà saturée, dissout très-bien le parfum en excès des fleurs fraîches, et ne retiendrait pas les dernières traces des pétales épuisés. Quand on veut reprendre aux matières grasses, aux huiles surtout, les parfums recueillis par l'enfleurage, on se sert d'un appareil inventé par M. A. Piver et qui, au moyen d'un double mouvement, agite les huiles et l'alcool mélangé, jusqu'à ce que ce dernier ait enlevé tout le parfum. Un procédé qui date de 1857, et qui est surtout employé avec avantage pour extraire le parfum de la racine d'iris, est le procédé Millon, appliqué par M. A. Piver, industriellement. Il consiste dans l'usage du sulfure de carbone que l'on évapore ensuite dans un vase chauffé au bain-marie. En 1861, M. A. Piver appliqua ce procédé à la récolte des parfums contenus dans les fleurs d'héliotrope couvrant trois arpents de terrain; il obtint ainsi 6 kilogrammes de parfum pur, au prix de revient de 500 fr. le kilogramme. Le sulfure de carbone, réactif

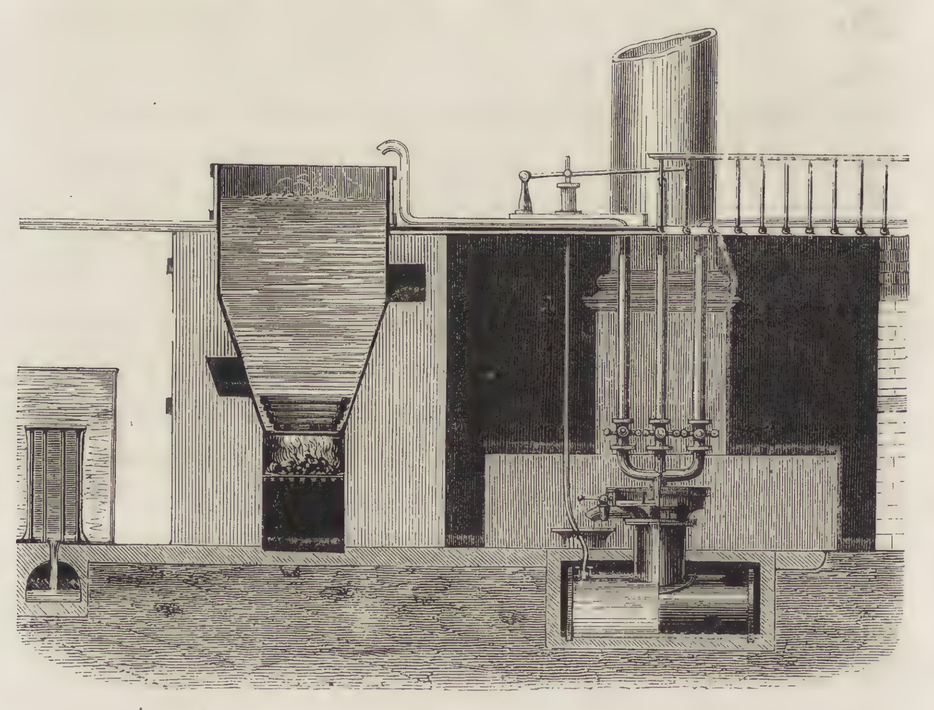


difficile à manier, demande des précautions infinies contre l'incendie. Ainsi l'ouvrier qui l'emploie a-t-il toujours près de lui un tas de sable pour pouvoir le jeter sur les flammes. 4 grammes du produit obtenu par cette méthode en traitant l'héliotrope permettent de rendre odorant, d'une manière durable, 1 kilogramme de pommade. Ce parfum est tellement inaltérable qu'il peut se garder en vase clos, et que M. A. Piver en conserve encore depuis 1857.

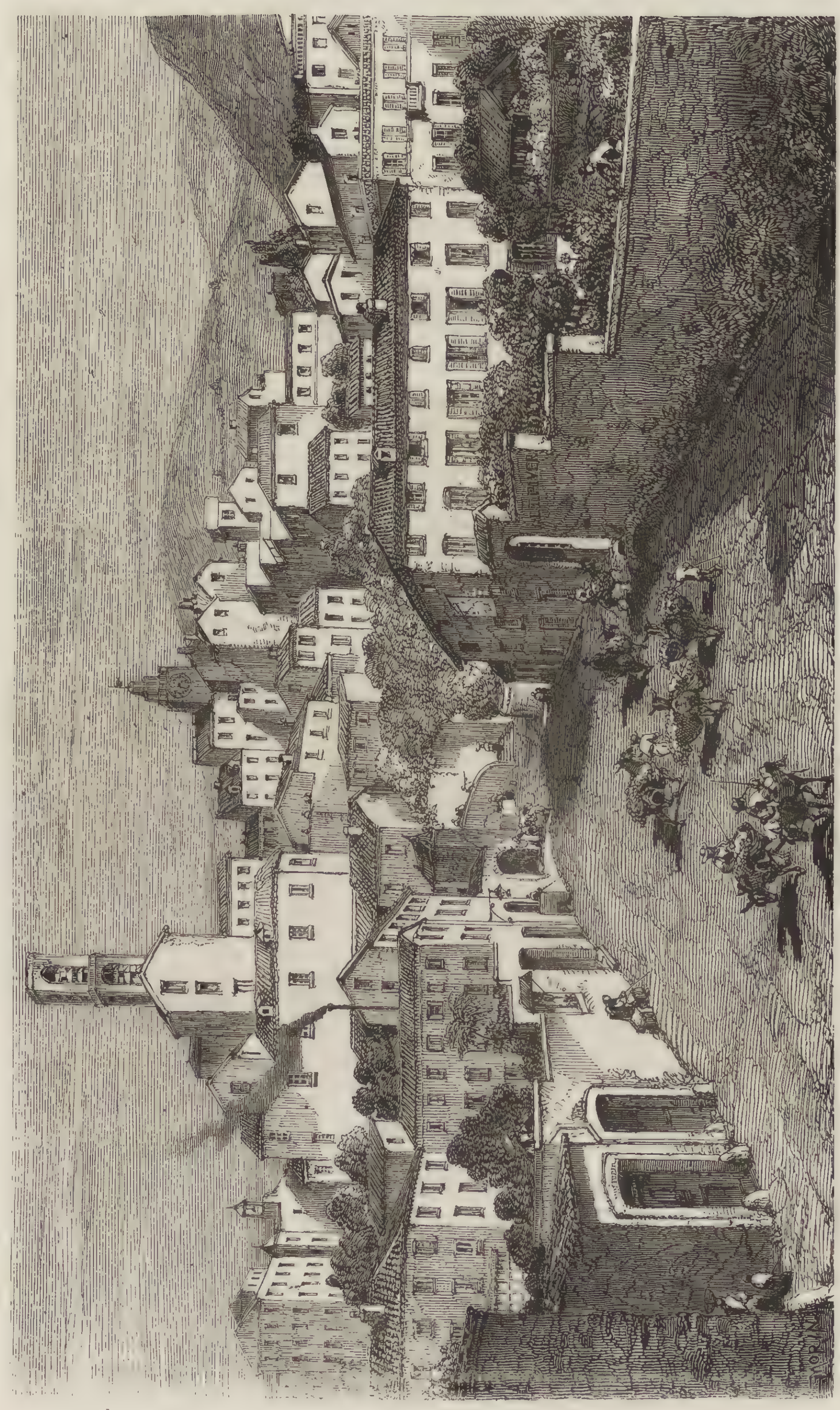
Les résines, les bois, les gommes, et toutes les substances dont se servait surtout l'ancienne parfumerie, arrivent à l'état brut et donnent lieu à des transactions commerciales d'une extrême irrégularité. Le musc et l'ambre, qui sont les deux matières fondamentales, et qui se retrouvent dans une multitude de parfums composés, sont tantôt relativement abondants, tantôt presque introuvables; comme ils n'appartiennent pas à des animaux domestiques ni à des plantes habituellement cultivées, le hasard entre beaucoup dans leur rencontre, et leur prix est toujours élevé. Pour en extraire le parfum à l'état de teinture, on les plaçait autrefois pendant des années dans de grandes bouteilles pleines d'alcool, qu'il fallait agiter matin et soir. Ce procédé, bien naturel quand il s'agissait de petites quantités, est devenu impossible avec les progrès de l'industrie; on aurait ainsi immobilisé des capitaux considérables, et on augmenterait alors les chances d'incendie déjà si grandes dans la conservation des alcools saturés. M. A. Piver traite les matières odoriférantes dans un cylindre conique communiquant avec une pompe à air comprimé; en quelques minutes tout le parfum est dissous par l'alcool. Pour recueillir tout le véhicule resté dans les matières épuisées, on supprime la pression atmosphérique et l'on remplit le cylindre avec de l'eau, qui, pénétrant dans la masse, en chasse jusqu'aux moindres traces d'alcool. Une fois les parfums obtenus, il faut les distribuer dans les différents corps qui doivent les contenir et qui ont été préparés systématiquement dans ce but.

Le savon est, comme nous l'avons dit, le principal objet de vente; aussi M. A. Piver lui a-t-il consacré une usine tout entière, située à la Villette. Les anciens parfumeurs achetaient leurs savons

tout faits, presque toujours à Marseille, en barres de savons blancs. La fabrication du savon de Marseille, ayant été dans quelques maisons malheureusement négligée, et les huiles fines qui devaient le composer ayant souvent été mêlées de recenses d'une odeur désagréable à laquelle aucun parfum ne peut remédier, la plupart des fabricants de Paris, et surtout M. Piver, se décidèrent à le fabriquer eux-mêmes avec des matières premières dont ils connussent la provenance. Dans l'usine de la Villette, la saponification se fait avec des huiles de palme choisies, très-rarement avec des huiles d'olive, et le plus souvent avec des graisses fraîches achetées en branche, avant que toute fermentation s'y soit développée. Les cuves à saponifier n'ont

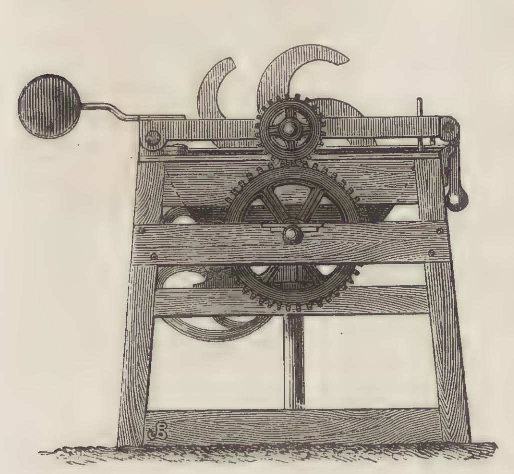


pas la taille gigantesque des cuves marseillaises; la fabrication étant plus multiple, plus minutieuse, ne pourrait se faire convenablement sur d'aussi grandes proportions. Les cuves sont disposées en cône à la partie inférieure où se trouve le serpentin, de sorte que les bouillons de lessive et d'huile, au

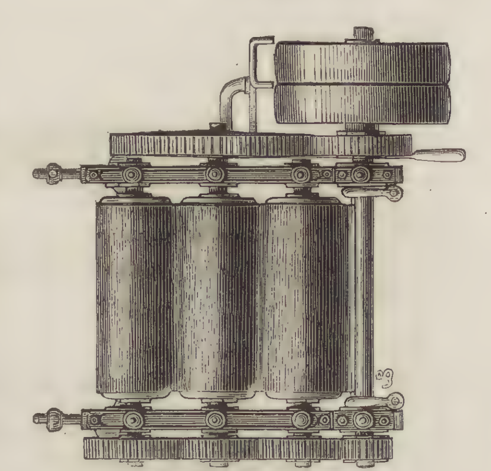


Parfumerie L.-T. Piver. — Usine de Grasse.

lieu de monter le long de parois verticales, s'élèvent au travers de la masse qu'elles remuent et mélangent, mieux encore que ne le font les Marseillais avec leurs pouadous. Le service des lessives se fait au moyen d'une pompe à air comprimé qui fait monter le liquide des bacs à lessive dans la chaudière ou le chasse dans la rue par un troisième robinet communiquant avec la même citerne. Le savon blanc fabriqué est coulé en mises, et subit une première dessiccation dans un séchoir, puis débité en tables; lorsqu'on veut le parfumer, il faut d'abord le réduire en copeaux, ce que les anciens faisaient en le découpant sur une colombe qui le divisait en lames minces; un rabot rotatif, armé de quatre lames en hélice et mû par la vapeur, dépèce facilement 600 kilogrammes par jour, et fait ainsi l'ouvrage de six ouvriers. Un autre instrument analogue au hachoir mécanique des charcutiers, mais dans de plus grandes proportions, et mû également par la vapeur, coupe en tous sens les briques de savon jetées dans une sébile en fonte, au milieu de laquelle quatre lames, recourbées en arrière, tournent avec force autour d'un arbre horizontal; quelques minutes suffisent pour réduire le savon en pâte très-divisée, propre alors à recevoir les parfums et les matières colorantes. L'appareil est remis en marche pendant dix minutes environ, et le mélange est déjà suffisamment préparé pour que d'autres machines, nommées *broyeuses* et *mélangeuses*, n'aient plus qu'à le terminer. Autrefois ce mélange se faisait dans des mortiers de marbre avec un lourd pilon, et demandait aux forces d'un ouvrier une journée entière pour triturer trois portions de 15 livres chaque. La broyeuse de M. A.

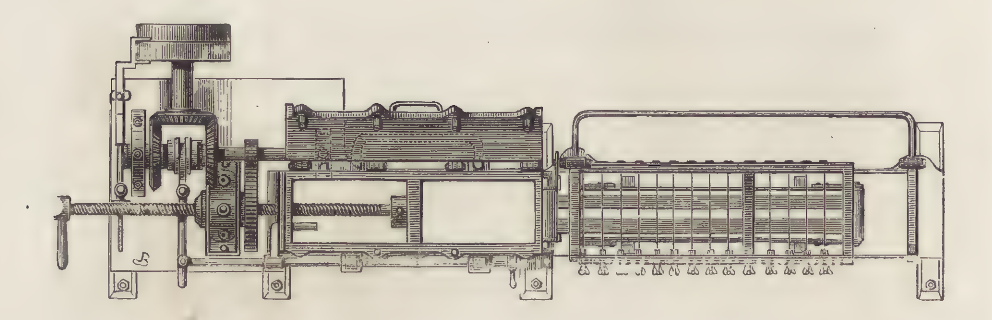


Piver est une machine composée de trois cylindres en granit ayant une rotation différente, laminant en feuilles minces le savon amené par une trémie entre les deux premiers cylindres ; une lame d'acier détache la pâte qui tombe du troisième en mousseline transparente, et est portée dans une mélangeuse qui réunit en masse compacte les feuilles créées par la broyeuse, et termine ainsi la parfaite réunion,



pour ainsi dire, molécule à molécule, du savon blanc, du parfum et de la matière colorante. Tous les savons de toilette sont en effet plus ou moins colorés ; on a préféré leur donner une teinte franchement accusée, au lieu de leur laisser le ton faux et inégal qui résulterait presque toujours forcément du mélange de la plupart des parfums. La broyeuse se compose de deux meules en granit, tournant sur elles-mêmes, au-dessus d'une cuvette mobile, comme nous l'avons décrit dans notre étude de la manufacture de Sèvres. Cette disposition a l'avantage de permettre à l'ouvrier qui surveille le travail de manier sans cesse sa pâte ; si les meules étaient courantes sur une cuvette fixe, il serait exposé à avoir les mains prises et écrasées. Le savon ainsi préparé doit être divisé et prendre la forme, sous laquelle tout le monde le connaît aujourd'hui, d'un prisme quadrangulaire, à angles et bords arrondis; il doit aussi, et c'est là une des grandes difficultés de sa fabrication, être extrêmement compacte et parfaitement sec. Un instrument, analogue à la machine à modeler les tuyaux de drainage, reçoit, dans une caisse en fonte, une certaine quantité de pâte de savon sortant de la broyeuse; un piston carré, pressé par une vis marchant à la vapeur, comprime lentement la pâte qui sort en deux cylindres par deux ouvertures pratiquées à l'autre extrémité

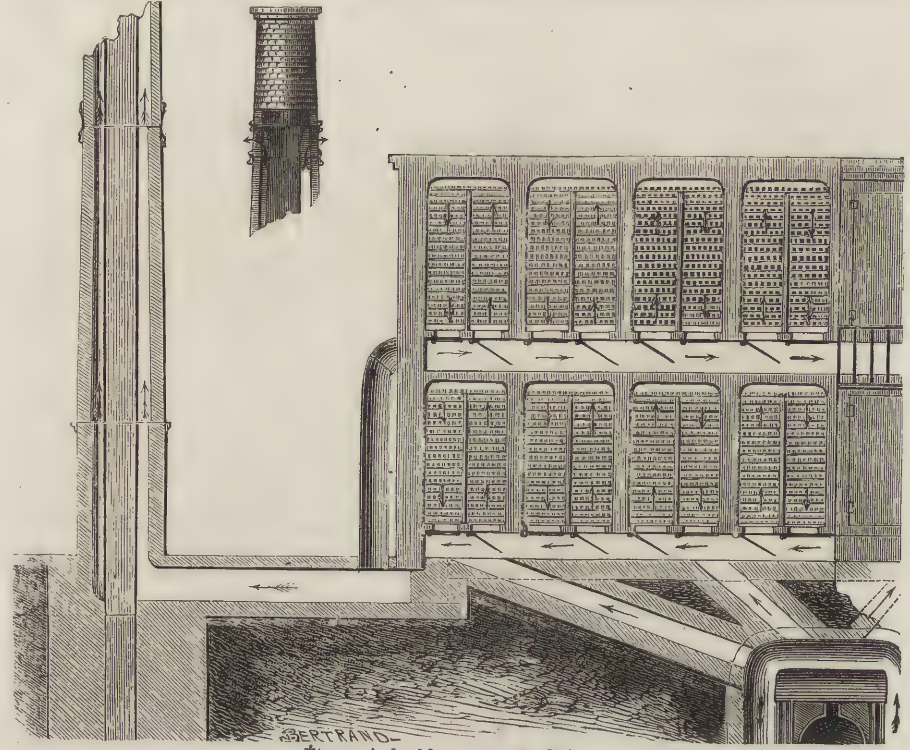
de la caisse. Ces deux cylindres s'allongent sur une table que par-



court une toile sans fin et sont divisés en vingt parties égales par des fils de laiton tendus sur deux tringles, et que l'ouvrier abaisse à chaque temps d'arrêt du piston. Les pains obtenus ainsi sont portés dans une étuve à double courant d'air chaud, formée d'armoires hermétiquement fermées et communiquant avec l'intérieur d'un manchon de briques qui entoure la cheminée de l'usine. Comme cette cheminée est un tuyau métallique, l'air qui passe entre le manchon et le tuyau est fortement chauffé; un courant d'air très-actif s'établit et enlève toute l'humidité. Au bout de quelques heures, en ouvrant les registres fermés et en fermant les registres ouverts, on renverse la pelle dans l'armoire, et on dessèche ainsi le côté des pains de savon, qui, dans l'opération inverse, n'avaient pas reçu le contact de l'air chaud; la dessiccation pénètre ainsi jusqu'au fond des pains.

Les pains desséchés se couvrent, comme tous les savons, d'une couche mate et pulvérulente appelée *manteau*, qu'on enlevait autrefois à la main avec un couteau. L'usine de la Villette accomplit cette opération au moyen d'un tour dont la rotation débarrasse presque instantanément de son manteau le pain de savon tout entier. Pour donner au pain encore cylindrique sa forme dernière, on se sert soit d'un mouton frappant sur une matrice en bronze, soit d'une presse à volant; cet estampage grave soit en relief, soit en creux, la marque de fabrique qui doit distinguer le produit. Les savons ainsi marqués sont séchés encore une fois, révisés et recouverts

des différentes enveloppes qui doivent les entourer pour la vente.



Étuves à doubles courants d'air.

Au moyen de ces nouveaux appareils, quelques jours au plus séparent la création du savon blanc de sa mise en circulation à l'état de savon parfumé; avec les anciens systèmes, et surtout avec les étuves à clayons, il fallait souvent plus d'un mois rien que pour le desséchement.

L'usine de Paris, qui est en même temps la maison centrale de vente, renferme dans son sous-sol la préparation des pommades, seconde branche de la parfumerie, si l'on considère la quantité de matière vendue. Ces pommades sont de deux sortes distinctes: celles qui sont faites à Grasse, renfermant les parfums directement extraits; les autres, beaucoup plus fines, composées dans le laboratoire de Paris, avec des graisses préparées au moyen d'appareils propres à la maison, et conservées pures dans de grandes fontaines en tôle. A la partie inférieure de ces récipients serpente un

tuyau de vapeur qui liquéfie la graisse, que l'on tire par un robinet lorsqu'on en a besoin. Les huiles sont préparées également dans l'usine de Paris, en exprimant fortement les amandes, les noisettes ou même les noyaux d'abricots et de cerises ; les tourteaux que l'on obtient servent à faire l'essence d'amande ainsi que la pâte d'amandes, soit blanche quand ces dernières étaient décortiquées, soit bise quand elles conservaient leurs pellicules. Plusieurs instruments intéressants se trouvent encore dans cet atelier : un d'entre eux, sorte de moulin formé d'une noix très-résistante en acier, armé de dents très-solides, sert à broyer les racines d'iris de Florence, dont la maison fait une grande consommation pour ses cosmétiques spéciaux. M. A. Piver a essayé souvent, mais sans succès, d'acclimater en France la culture industrielle de cette plante.

Une broyeuse à vanille, composée de trois cylindres en granit, réduit en pâte très-fine les gousses de vanille, préalablement hachées et mêlées avec parties égales d'axonge ou d'huile, et enlève si parfaitement toute la partie utile, que l'on peut jeter les résidus. Un concasseur, un moulin à meules horizontales et des tamis mécaniques préparent les corps durs destinés aux poudres dentifrices. Nous ne nous étendrons pas sur la fabrication des cosmétiques, des fards, des alcools odorants ; nous signalerons seulement les précautions excessives prises pour éviter l'incandescence dans les caves, où l'on conserve ces liquides si chers et si dangereux.

Il ne s'agit pas seulement de préparer tous ces produits, il faut les envelopper pour la vente et les disposer dans un emballage qui puisse résister à l'exportation la plus éloignée ; les pommades, les huiles et les alcools sont renfermés, les premières dans des pots de porcelaine, les autres dans des flacons de cristal ou de verre. Il faut avoir vu, pour s'en rendre compte, les magasins où sont rangés les vases de toutes formes et de toutes couleurs, résultat des imaginations les plus étranges. Dans certaines colonies, il est d'usage de ne faire aucune visite sans apporter à la maîtresse de l'habitation un cadeau petit ou grand. La parfumerie française, celle de M. Piver surtout, est toujours bien reçue, et lorsque par bon-

heur le vase qui la renferme porte sous son émail le nom de la maîtresse du logis, il n'en est que mieux accueilli. Aussi tout un panneau du magasin est rempli de petits pots aux noms de Manuelita, Inès, Conchita. — Un autre compartiment destiné aux colonies anglaises renferme les Jenny, Fanny, Arabella, etc.

De petits flacons plats, semblables à ceux de nos grand'mères, réunis dans un élégant portefeuille, et remplis de parfums de toutes couleurs, forment aussi un cadeau fort apprécié des dames créoles. Dans ces régions, où les routes ne permettent pas de venir souvent à la ville assez heureuse pour être en relations directes avec l'Europe, on n'achète pas comme en France un pain de savon, une brosse à ongles ou un flacon d'eau-de-vie de lavande ambrée, on devient l'acquéreur d'une malle complète renfermant un approvisionnement détaillé. Aussi l'usine de Paris a-t-elle deux ateliers occupés à fabriquer des cartons et des boîtes cloisonnées à l'infini, et dans lesquelles se logent toute une garniture de toilette, et de quoi la renouveler plusieurs fois. Quelquefois ce sont de véritables nécessaires richement ornés, dont la dernière expression est une magnifique boîte à parfums faite à Baccarat, en cristal et bronze, semblable aux caves à liqueurs en cristal doré. Il serait trop long de conduire les acheteurs dans tous les divers magasins pour qu'ils puissent fixer leur choix; aussi M. A. Piver a établi une salle d'échantillon où se trouve exposé sur des étagères, ou renfermé dans un meuble inventé par lui, un exemplaire unique de chaque produit et de chaque récipient de la maison. Ce meuble ingénieux est une armoire composée de tiroirs arrêtés par une charnière et pouvant se baisser en s'appuyant sur une tablette, de manière à former un angle d'environ 30 degrés; l'ensemble des tiroirs est une masse mobile d'une pesanteur de 800 kilos qu'un contre-poids permet de mouvoir facilement au moyen d'une crémaillère. Cet ensemble montant ou descendant amène successivement devant la tablette du buffet les deux tiroirs de chaque rang que l'on peut présenter à l'œil avec leur assortiment, sans fatigue et sans perte de temps. Ce buffet contient environ 12 ou 1500 types

que l'on mettrait plus d'un jour à chercher s'il fallait les rassembler lorsque l'acheteur se présente. Toute l'installation de la maison est, du reste, machinée avec la même ingéniosité : un wagonnet



roulant sur un petit chemin de fer vient apporter l'ensemble de pains de savon, de pots de pommade, de bâtons de cosmétiques, de boîtes à poudre de riz, de flacons de tous genres, qui composent ce qu'on appelle *une commission*. Ces différents objets sont reconnus et constatés un à un d'après la lettre de demande, puis emballés, encaissés et logés jusqu'à l'envoi définitif dans des cases fermant à clef, portant un numéro correspondant à celui du livre; on évite ainsi d'envoyer à Shang-Haï ce qui est demandé à Valparaiso. La cour des emballages dans laquelle sont dressés ces casiers est couverte en verre. M. A. Piver, toujours dans le même esprit fertile en expédients, a fait disposer autour du vitrage un tuyau percé de mille trous, et lorsque les chaleurs de l'été maintiendraient ses produits dans une température nuisible à leur conservation, il fait tourner un robinet, et l'eau de la ville, jaillissant par les ouvertures du tuyau, simule une pluie qui lave le vitrage, rafraîchit la cour et permet de faire l'emballage dans de bonnes conditions.

FIN DE LA PARFUMERIE L.-T. PIVER.

L'ORGUE EXPRESSIF

MANUFACTURE DE

MM. ALEXANDRE PÈRE ET FILS

DE PARIS



« Il appartenait au XIXe siècle, qui sut mieux que tous les autres mettre la matière au service de la pensée, associer l'art et l'industrie pour le plus grand profit et le plus rapide progrès de chacun des deux, de résoudre un problème insoluble jusque-là, de concilier deux éléments qui doivent se prêter un secours mutuel : l'harmonie et la mélodie, la combinaison et le chant; de rendre abordable à tous, applicable par chacun, ce qui, avec les instruments incomplets, ou plutôt spéciaux que l'on possédait auparavant, était le monopole de certaines natures privilégiées. » Voici comment le regrettable Adolphe Adam résumait les qualités de l'instrument nouveau dont nous allons raconter l'histoire et la fabrication.

En décrivant l'usine de MM. Pleyel, Wolf et Cie, nous avons dit que l'on retrouvait aujourd'hui le piano partout, dans le palais comme dans la mansarde, dans les déserts les plus éloignés comme dans les capitales les plus peuplées. Il en sera bientôt de même de l'Orgue à anches libres, qui, depuis dix ans, se fabrique à Paris et s'exporte en si grand nombre dans toutes les parties du monde civilisé. Un historique complet de l'Orgue nous entraînerait trop loin;

Paris. Typ. E. Plon et Cie.

nous ferons cependant remarquer un fait important qui explique de quelle utilité cet instrument fut à la propagation de la musique dans le centre et dans le nord de l'Europe. Pendant tout le moyen âge, l'intelligence s'étant concentrée dans les cloîtres et dans les églises, l'art musical appliqué à la construction des instruments fut spécialement consacré aux orgues, que l'on poussa presque jusqu'à leur dernier degré de perfectionnement, sans cependant les rendre ni portatifs ni bon marché. Dès la fin du XVIII[e] siècle, les facteurs parisiens qui avaient déjà montré une habileté réelle dans la fabrication des Orgues, des Clavecins, et plus tard des Pianos, se trouvèrent prêts à exécuter les nouveaux instruments, qu'inventa le génie moderne et que popularisa l'industrie, lorsqu'en 1810, un amateur inventif et persévérant, M. Grenier, eut modifié l'application de l'*anche libre* aux instruments à clavier, de manière à la rendre expressive.

M. Frelon, dans un travail consacré à l'Orgue expressif, lui assigne pour origine vraisemblable la guimbarde des Provençaux :

« Les sons qu'on en tire, dit-il, sont produits par la mise en vibration de la languette de métal élastique, placée au milieu d'une porte de cadre ovale que l'exécutant tient assujetti contre les dents par la pression des lèvres. Un courant d'air, établi par l'action des poumons; le mouvement imprimé avec le doigt à la languette dont le son uniforme est modifié par les lèvres, s'ouvrant et se refermant pour produire la gravité ou l'acuité, voilà le secret de la guimbarde.

« Remplacez les poumons par un ou deux soufflets mus avec les pieds; conservez la languette de métal élastique, que vous assujettirez non plus contre les dents, mais sur une sorte de bouche ou de case sonore, dont l'ouverture, plus ou moins grande et en rapport avec la largeur et la longueur de votre languette élastique, modifiera la hauteur du son; nommez cette languette élastique *anche libre*, et, au lieu de la mettre directement en vibration avec le doigt, prenez comme intermédiaire aussi élégant que commode un clavier de piano; agitez alternativement les pédales qui donnent la vie aux poumons de votre instrument: les soufflets; et, grâce à ces quelques

transformations en apparence si simples, vous aurez créé un instrument aussi complet que nouveau. »

En appliquant sur la bouche ce petit appareil et en soufflant plus ou moins fort sur le fil de cuivre, les muletiers des Alpes obtiennent des sons aigus ou graves dont ils composent des airs simples, mais *expressifs*. Cette qualification peint bien l'effet de l'anche libre; aussi Grenier appelait-il son instrument *orgue expressif*.

D'autres auteurs font remonter l'invention de l'anche libre aux Chinois, et alors la guimbarde trouverait son origine dans une antiquité trop éloignée pour que nous puissions l'y suivre. Mais avant d'arriver à l'orgue expressif, perfectionné comme aujourd'hui, que d'essais plus ou moins réussis, que de tentatives avortées ! ([a]).

En 1829, au moment du grand succès de l'accordéon, M. Alexandre père avait fondé une maison pour la fabrication spéciale de cet instrument, dernier né de l'anche libre; mais bientôt il sut agrandir son industrie et, dès 1834, la maison exposait une orgue à deux jeux, et faisait ainsi connaître la rapidité de ses progrès, qui, depuis lors, ne devaient plus s'arrêter. Plus tard, M. Edouard Alexandre fils vint partager les travaux de son père. Ambitieux de faire mieux et plus que tous ceux qui l'avaient précédé dans cette carrière à la fois industrielle et artistique, il ne recula devant aucun sacrifice. Toute idée reconnue vraie, et acceptée par lui, devint une réalité appliquée aux instruments sortant des ateliers de sa maison. C'est ainsi que l'ingénieuse invention de M. Martin (de Provins), passa de la théorie à la pratique, au fait accompli et perfectionné. Cette idée, mise en œuvre, fut le point de départ d'un nouvel élan dans l'amélioration de l'orgue expressif :

(*a*) Les dates et les noms suivants prouvent que depuis longtemps l'anche libre a été comprise par des hommes spéciaux qui avaient confiance en son avenir : Rackwitz, vers 1796; — Léopold Sauer, de Prague, en 1803 et 1804 ; — Kober, de Vienne, en 1805 ; — Eischenbach, de Kœnigshoven (Bavière) en 1814; — Schleinbach, d'Ordruff ; — Voit, de Scheinfurt; — Rich, de Turth, — Van Raay, d'Amsterdam; — Grucker et Schott qui apportèrent de nombreux perfectionnements; — Antoine Hackel, de Vienne ; — enfin Sébastien Erard qui vint consacrer l'importance de l'anche libre en la rendant expressive par le plus ou moins d'enfoncement de la touche du clavier, — et plus tard, nos célèbres facteurs d'orgues, MM. Cavaillé-Coll, qui consacrèrent une partie de leurs travaux à l'application de l'anche libre. Quelque variée que soit la liste des noms donnés aux différentes formes ou combinaisons de chaque invention, la base réelle est restée la même: l'anche libre et les titres de : *Accordéon*, *Aérophone*, *Concertina*, *Eoline*, *Eolodicon*, *Harmonica*, *Mélophone*, *Organo-violine*, *Poïkilorgue*, *Séraphine* et tant d'autres, se sont tous aujourd'hui résumés en un titre normal: celui d'Orgue expressif si bien imaginé par Grenier.

Primitivement l'anche libre parlait lentement et avec une sorte de difficulté relative. La percussion vint lui donner la rapidité et le brillant du piano, en lui empruntant ses marteaux qui viennent attaquer l'anche libre et la mettent en vibration. Il en résulte que l'action du vent, précédée par l'action du marteau, n'a plus qu'à continuer la vibration du son, dont l'émission est devenue ferme et précise. Avec la percussion, le son a acquis une énergie et une pureté impossibles à obtenir sans elle. D'autres perfectionnements également importants, dus aux propres travaux de MM. Alexandre, ou acceptés par eux, ont puissamment contribué au succès artistique et commercial de leur fabrication. Ils cherchèrent aussi le succès populaire. Mettre la musique à la portée de tous à l'aide d'un instrument accessible à toutes les bourses, fut le but qu'ils réussirent à atteindre. L'orgue à cent francs résolut le problème. Quatre octaves d'étendue, calculées pour pouvoir produire tous les sons des diverses voix humaines, et pour pouvoir en même temps permettre d'exécuter tous les genres de musique; une seule pédale pour faciliter l'exécution; une forme simple et réduite, afin qu'il puisse trouver place jusque dans la plus petite mansarde; en bois de chêne, pour ne représenter aucun luxe inutile, tel est l'orgue de cent francs.

MM. Alexandre n'ont pas borné là leurs efforts, et ils s'occupent avec leur activité et leur persévérance ordinaires d'une invention nouvelle, qu'ils regardent comme le complément de leur œuvre de vulgarisation. Ce nouvel instrument est le *Gammier*, inventé par M. Frelon, et récompensé de *la Médaille de prix* à l'exposition universelle de Londres en 1862. Beaucoup d'autres inventions depuis l'Organine jusqu'au Piano-Listz ont fait de l'établissement de MM. Alexandre père et fils l'un de nos plus grands établissements de France. Entraînés par le rapide développement de leur commerce à une extension qu'ils ne pouvaient prévoir, ils furent forcés de quitter leur usine de la rue Pierre-Levée, devenue insuffisante. Pour la remplacer, ils achetèrent aux environs de Paris l'ancien château d'Ivry, dont une partie du parc et les terres de culture sont aujourd'hui couvertes par une des plus belles constructions industrielles que nous

ayons encore visitées. Auprès de l'usine s'élèvent environ cinquante maisons entourées de jardins et destinées au logement des contre-maîtres et des ouvriers.

Si l'on examine l'établissement en commençant du côté de l'Ouest, on voit que les plans en ont été conçus méthodiquement, et que, si l'arrivée de la matière première et les ateliers où elle reçoit ses premières transformations sont groupés d'un côté, les instruments entièrement terminés séjournent, au contraire, dans une salle d'exposition située à l'extrémité directement opposée. Ils sortent de l'établissement par une porte faisant à l'Est le pendant exact de celle qui a servi à l'Ouest d'entrée pour les bois, les fers, le laiton, l'ivoire, la basane, etc. Les bois qui entrent dans la composition d'un Orgue sont les mêmes que ceux dont la réunion forme un Piano; mais l'acajou y est moins employé que le palissandre, et même le chêne. Presque toutes les orgues d'église, petites ou grandes, sont généralement contenues dans une enveloppe de ce dernier bois, choisi pour sa dureté et la variété de ses veines. Les pièces intérieures, qui n'ont pas, comme dans le piano, à supporter la tension si forte des cordes, peuvent être en bois moins lourd, tel que le peuplier ou le hêtre. — L'ensemble du travail est de même réparti en marchant de l'Ouest à l'Est; ainsi, en venant des chantiers, où se trouvent entassés à l'air libre les bois communs débités, et sous toiture les billes de bois précieux, on rencontre au milieu, devant soi, complétement isolées des autres bâtiments, les chaudières à vapeur et la machine, d'une force de cinquante à soixante chevaux, qui meut les différentes machines-outils de l'usine. — A droite, perpendiculairement à la direction générale des bâtiments, se trouve l'atelier consacré au travail des métaux. Là se forgent, s'étirent, se coupent, se percent et se travaillent de toutes façons le fer, le laiton et le cuivre employés dans la composition d'un orgue; là aussi se font et se réparent les outils qui servent à travailler le bois. Plusieurs machines-outils curieuses se trouvent dans cet atelier, entre autres une étireuse à chaîne sans fin, très-simple et très-puissante; de petites machines à limer et à percer fabriquant les pièces avec

une régularité et une précision qu'on atteignait autrefois difficilement à la main. Dans l'atelier des métaux est également rassemblée une équipe de batteurs de cuivre qui martèlent sur une enclume les barres de laiton destinées à former les lames d'anches. Ce laiton, d'une composition particulière, comprend plus de cuivre que l'alliage ordinaire, il gagne au battage à froid une densité et une élasticité qui augmentent sa faculté vibratile et le rendent plus propre à l'usage auquel on le destine. Un bâtiment faisant pendant à gauche de la machine à vapeur, et également en équerre sur le corps du bâtiment principal, renferme une forte scie à grume destinée à débiter en gros les troncs d'arbres indigènes ou les billes d'arbres étrangers; il renferme également les scies à mouvement de va-et-vient, soit vertical, soit horizontal, qui débitent les bois de placage en feuilles extrêmement minces; on n'a pu encore jusqu'à présent appliquer à ce travail les scies circulaires. Cet atelier est un des plus actifs de la maison, car le placage est un des grands éléments de la fabrication des orgues; on l'emploie non-seulement à la confection de la caisse, c'est-à-dire du meuble extérieur, mais encore à la préparation d'une grande partie des pièces intérieures qui constituent l'instrument proprement dit. Les fabricants ont su utiliser les différentes qualités de tous les bois en les combinant de manière à réunir dans une même planche la force, la résistance dans plusieurs sens, la légèreté et la sonorité; certes, l'un des plus grands sujets d'étonnement quand on visite l'usine de MM. Alexandre, est l'adresse véritablement admirable avec laquelle s'exécute l'union de toutes ces sortes de bois entre eux. A première vue, si l'attention n'était pas éveillée, on prendrait pour une planche venant d'un seul arbre l'assemblage de quatre ou cinq essences.

En sortant de la scierie, et en pénétrant au rez-de-chaussée du grand corps de logis, s'étend un atelier dans lequel toutes les variétés de scies découpent le bois en planchettes, le façonnent, le taillent et le trouent, soit isolément, soit après avoir été assemblé et collé. On trouve dans cet atelier plusieurs scies circulaires: une scie Perrin à ruban, une scie découpeuse à arbalète, très-

ingénieuse machine qui permet de scier les parties intérieures. Pour l'employer, on commence par faire un trou dans la planche, on introduit par ce trou la lame de scie, on redescend alors une tenaille fixée à la corde de l'arc et qui saisit solidement l'extrémité supérieure de la lame; comme l'extrémité inférieure est tirée par en bas, on comprend très-bien qu'une fois la scie mise en mouvement par la transmission de la vapeur, on n'a plus qu'à avancer ou reculer la planche sur le plateau, au devant de la lame, pour obtenir tous les découpages dont on a besoin. Les ouvertures des soupapes de la table de registres sont entaillées de cette manière. Les trous oblongs du sommier où sont fixées les anches sont découpés par une gouge mue à la vapeur et au devant de laquelle un plateau amène la planche par un mouvement de va-et-vient, d'arrière en avant et de bas en haut. Dans aucun établissement, même chez M. Pleyel, ni même à Graffenstaden, nous n'avons vu réunies une telle variété et une quantité si considérable de machines-outils destinées au travail du bois, depuis la simple scie à main jusqu'aux machines à mouler et à profiler qui donnent les produits les plus compliqués.

Au rez-de-chaussée se trouve encore l'atelier des Anches, où l'on prépare et assemble cette pièce fondamentale de l'instrument. L'Anche de l'Orgue, nous devrions dire l'Ame de l'Orgue se compose (qu'on nous pardonne cette expression) d'un *trou* carré long, entouré d'un cadre en laiton fondu nommé *corps de l'anche;* cette ouverture doit être fermée incomplétement par une lamelle de laiton forgé nommée *Anche* au moyen de deux clous rivés à l'un des petits côtés du cadre proprement dit. Cette lame doit laisser entre elle et le corps de l'anche un espace infiniment petit qui lui permette de vibrer et qui, cependant, ne laisse pas l'air s'échapper avec trop de facilité. Le corps de l'anche, arrivant de chez le fondeur, est paré à la lime, et percé, au tour, de deux trous. L'anche libre, découpée à sa longueur relative dans une des barres forgées à la main, est également percée de deux trous. Dans chacun de ces trous, on passe un fil de fer que l'on coupe et qu'on rive d'un côté; puis

on enfonce les deux tiges de l'autre côté dans les deux trous du corps de l'anche. On rive alors sous le corps de l'anche, et la pièce n'a plus qu'à être mise au diapason par les accordeurs pour pouvoir être placée dans le sommier.



L'accordeur d'anches.

Ce travail de la lame de l'anche est échelonné de manière à être divisé entre plusieurs personnes, et l'on voit peu à peu le petit morceau de métal devenir la partie essentielle d'un instrument de



Vue de l'usine de MM. Alexandre père et fils, à Ivry.

musique. La note qu'il doit représenter dans le clavier dépend, non-seulement de sa longueur et de sa largeur, mais encore de son élasticité, c'est-à-dire de son poids. Une lame courte, épaisse à son point d'attache, vibre difficilement, fait des oscillations restreintes et très-répétées; elle donne, par conséquent, un son très-aigre. Une lame longue, lourde à son extrémité, amincie vers la partie rivée, entre facilement en vibration, mais elle donne des ondes sonores, longues et lentes, qui constituent ce que l'on nomme *la basse*. S'il fallait observer une proportion stricte dans un clavier à cinq octaves, les lames de l'extrême gauche devraient avoir une longueur gênante relativement aux autres distributions de l'instrument. On remédie à cet inconvénient en ajoutant sur l'extrémité libre un petit prisme quadrilatère en plomb, qui, par son poids, supplée à la longueur de la lame.

La dernière main-d'œuvre est donnée aux jeux d'anches par les accordeurs, artistes émérites qui, renfermés dans un cabinet retiré où nul bruit ne doit venir les troubler, font vibrer tour à tour chaque lamelle de cuivre en même temps qu'une anche type servant d'étalon. Un coup de lime adroitement donné à la place voulue ramène à la note juste la pièce qui s'en écarterait. Il faut avoir véritablement des *grâces d'état* pour accomplir ce travail méticuleux et précis dont tout le succès de l'Orgue va dépendre, et cependant à voir l'accordeur exécuter les différents temps de l'opération, on dirait qu'il fait la chose la plus simple du monde.

Au rez-de-chaussée de l'usine d'Ivry est encore le magasin où sont apportées, avant d'être assemblées, toutes les pièces que nous venons de voir fabriquer, et toutes celles qui se préparent dans les étages supérieurs, car l'Orgue ne se compose pas seulement d'une caisse et des anches; il faut encore que ces anches soient enveloppées et mises en mouvement. Nous avons indiqué précédemment les moyens généraux employés pour mettre l'anche libre en vibration. Nous ajouterons ici quelques détails qui feront mieux comprendre et la simplicité et l'ingéniosité du plan général de l'orgue expressif. Un ou deux soufflets sont employés selon l'importance de l'orgue. Le soufflet

est formé de deux planchettes de peuplier, liées entre elles par des peaux de mouton fléchies et soutenues à l'intérieur au moyen de rubans de fil très-fort à tous les points où la basane se fatiguerait par les mouvements alternatifs d'abaissement ou d'élévation, c'est-à-dire d'extension ou de contraction. Le soufflet (nommé pompe) renferme un ressort à boudin, en fer, cuivré galvaniquement, et exactement semblable aux ressorts des sommiers élastiques. Si, par l'emploi de la Pédale, on force, en la pressant, la partie supérieure du soufflet à s'abaisser, l'air qu'il contient en est chassé plus ou moins vite par la pression plus ou moins forte du pied et ce soufflet se vide. Il va sans dire que, par contre, en cessant la pression du pied sur la Pédale et en la laissant libre de retrouver sa position primitive, le ressort intérieur reprenant alors toute son action, le soufflet se remplit d'air à mesure qu'il se développe. Autrefois, l'air chassé par le soufflet allait directement frapper l'anche libre, sans qu'aucune modification pût être apportée à sa vitesse. Aujourd'hui, ce trajet direct du vent à la lame est exclusivement réservé à l'effet dit *d'expression*, effet auquel l'orgue à anches libres doit son titre bien justifié d'*expressif*, puisqu'il permet de nuancer, par les vitesses différentes qui lui sont données, le degré de force ou de faiblesse exigé par le caractère du morceau qu'on exécute. La *Table de la Soufflerie* est garnie de soupapes en nombre égal à celui des demi-jeux dont se compose l'Orgue expressif, car, de même que les instruments à tuyaux, les Orgues à anches libres offrent des combinaisons de timbres permettant d'imiter plusieurs instruments. Pour mettre ces demi-jeux en action, il faut tirer à soi une tige en bois terminée par un bouton en porcelaine : le *registre*, sur lequel est inscrit le nom de l'instrument dont ce jeu donne l'imitation. Tels sont les jeux simples ou composés de *Clarinette*, *Flûte*, *Hautbois*, *Bourdon*, *Fifre*, *musette*, *Violoncelle*, etc., etc.

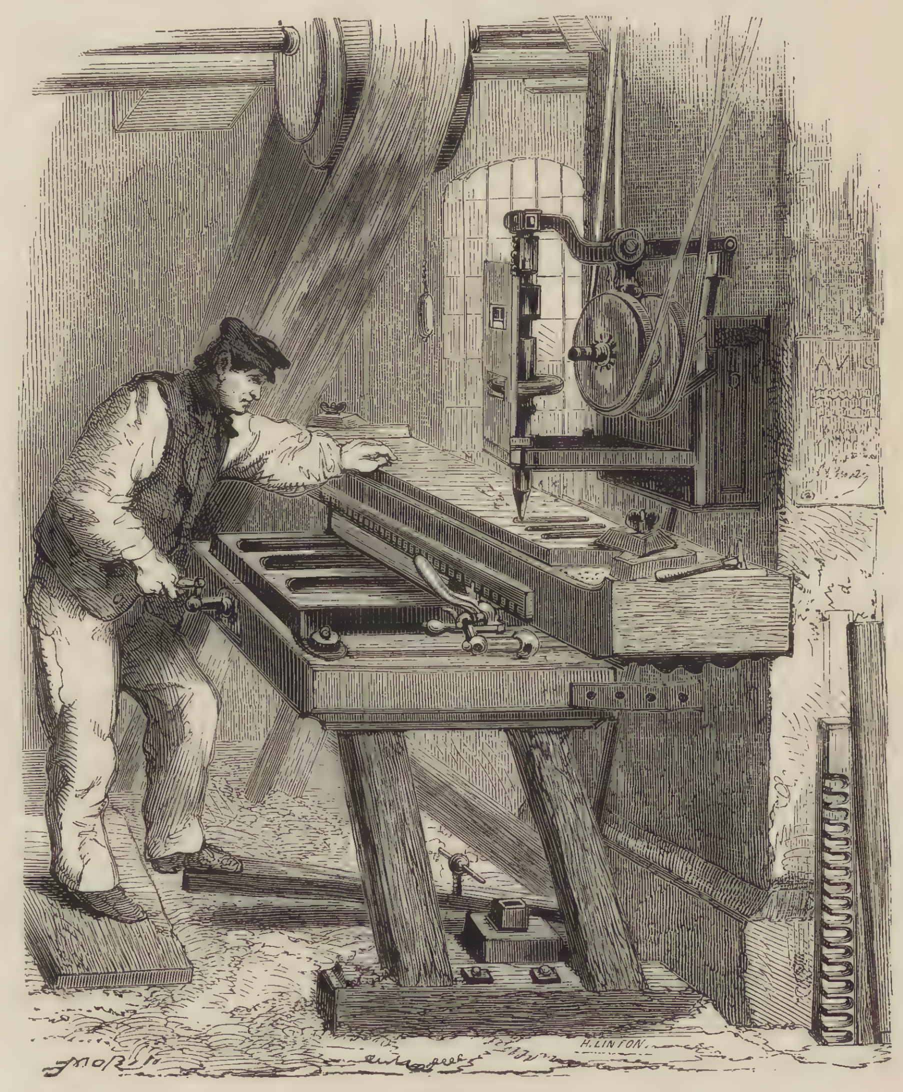
En tirant cette tige (ou Registre), on fait basculer une charnière. Cette charnière fait tourner, par un mécanisme appelé *drapeau*, une tige en fer dont un autre drapeau appuie sur un T en cuivre, qui comprime la soupape donnant passage à l'air dans la cavité

placée sous les anches du jeu que l'on veut faire résonner. Lorsqu'on repousse le bouton de Registre et par conséquent la tige de bois qui le porte, le mouvement inverse a lieu; le drapeau cesse alors de comprimer la soupape qui se ferme, et qui, en se fermant, fait mouvoir un levier soulevant une petite soupape qui laisse échapper l'air contenu dans le compartiment. L'air ainsi réparti, suivant la volonté de l'Organiste, vient frapper la lame de l'anche qu'un mécanisme analogue à celui du piano rend libre, d'après les mouvements d'un clavier ordinaire. Avant l'invention de M. Martin (de Provins), le son ne se produisait qu'après l'arrivée du souffle sur l'anche. Maintenant un marteau, garni de feutre, vient, comme dans le piano, frapper le cuivre qui, résonnant d'abord instantanément, donne ensuite tout son effet, par l'arrivée de l'air qui continue les vibrations.

Le même Sommier contient tous les Jeux qui sont fixés dans une planche formée de sapin en long, plaquée de hêtre en large; la face inférieure est cloisonnée d'abord en deux parties : l'une contient les notes jouées ordinairement par la main gauche, l'autre celles jouées par la main droite. Chacune de ces cavités est ensuite séparée en autant de cases qu'il y a de Jeux. Jusqu'à quatre Jeux, les anches sont placées horizontalement; lorsqu'on dépasse ce nombre, l'instrument, surtout pour un salon, prendrait des dimensions gênantes. On a donc cherché à placer plus facilement les jeux supplémentaires, et on y est arrivé en les dressant obliquement. Dans les grands instruments d'église, qui ont jusqu'à neuf jeux, la moitié des jeux est horizontale; l'autre est verticale comme dans un buffet d'orgues, et elle est mise en vibration à l'aide d'un porte-vent. On obtient l'expression en ouvrant une communication sous le sommier, directement avec les pompes à air, et en fermant la communication avec le réservoir compensateur.

En avant du sommier se trouve le clavier qui doit agir sur lui. Ce clavier n'est primitivement qu'un grand panneau de planches de tilleuls assemblées et scellées si intimement qu'il a bien l'air de ne former qu'une seule planche. On dessine sur une de ses faces la division des touches blanches, ainsi que celles des touches noires,

puis on y fixe, avant de le scier, de petites lames d'ivoire, qui ont été d'abord grattées, polies d'un côté, et rendues rugueuses de l'autre, pour bien prendre la colle et adhérer intimement au bois. On découpe à la scie touche par touche ; on colle ensuite dans les es-



Machine à tailler.

paces intermédiaires le prisme d'ébène qui forme les touches noires. Le clavier ainsi composé se fixe sur un cadre dans les barres duquel on a enfoncé des pointes de fer. La touche est traversée par

ces pointes avec assez de jeu pour pouvoir basculer, sans en avoir assez pour subir aucun mouvement latéral. Ces pièces réunies forment l'ensemble appelé Clavier. Lorsque l'Orgue est assemblé dans toutes ses parties, il est examiné par des accordeurs qui s'assurent du bon état de chaque chose, limant les anches trop aiguës pour en baisser le son, diminuant le poids des anches trop basses pour l'élever, et qui livrent ensuite l'instrument aux vernisseurs. Ceux-ci, dans un vaste atelier situé à l'extrémité Est de l'usine, donnent à la caisse le poli nécessaire, et l'Orgue, continuant toujours à marcher vers l'Est, entre enfin dans la salle d'attente, où il séjourne quelquefois bien peu de temps, et d'où il part, soit pour aller rue Meslay, aux magasins de vente, soit pour passer dans une cour couverte où on l'emballe pour l'exportation.

La grande majorité de la fabrication est consacrée à l'Orgue à deux ou quatre jeux de cinq octaves; mais la salle d'attente contient des instruments beaucoup plus variés, comme réunion de jeux, timbres divers, forme, choix de bois plus ou moins riches; car le fabricant doit chercher à satisfaire à tous les besoins du public, et surtout à contenter toutes les bourses. Il y a toujours dans la salle d'attente plusieurs instruments hors ligne et qui représentent soit un plan nouveau, soit une combinaison imprévue répondant plus particulièrement au goût ou aux exigences d'un amateur ou d'un artiste.

Nous signalerons d'abord ceux destinés aux colonies, et dans lesquels un bras de levier, pouvant remplacer au besoin les pédales, allonge derrière la caisse sa tige de chêne ou de palissandre qu'un nègre fera mouvoir pour remplacer la pression des pédales trop fatigante pour les dames créoles. A côté, se trouve l'orgue à clavier transpositeur; grâce à un mouvement facilement produit, tout le clavier monte ou baisse par demi-ton dans toute l'étendue d'une octave, ce qui permet toutes les transpositions possibles. Un peu plus loin, on peut essayer le mécanisme de l'abbé Guichené, sur lequel, en jouant d'une seule main le motif d'un plain-chant ou d'un air, on fait en même temps résonner des accords combinés de manière à produire le même effet que si l'on jouait des deux mains.

Cet instrument est d'ailleurs particulièrement commode pour accompagner le plain-chant, usage auquel l'avait primitivement destiné son inventeur. Il y a aussi le piano-orgue, réunion très-heureuse des deux instruments, qui présente le clavier de l'orgue sous celui du piano, et dont Adolphe Adam disait avec tant de raison :

« Rappelons que toute musique, quelle que soit la grandeur de sa conception, quelque nombreux que soient les moyens d'exécution préparés par le compositeur, doit, pour être accessible à tous, pouvoir se réduire aux ressources d'un instrument à clavier. Or, à l'un manquait la tenue des sons, ce qui excluait l'interprétation parfaite de la musique harmonique; à l'autre l'absence d'expression interdisait le plus grand charme que puissent emprunter de ce secours les phrases mélodiques. Grâce à MM. Alexandre, l'Orgue et le Piano se sont complétés l'un par l'autre. Réunis ou séparés, ces deux instruments offrent désormais au compositeur des ressources complètes : rien de ce qui sortira de sa pensée ne peut échapper à la possibilité de leur interprétation. »

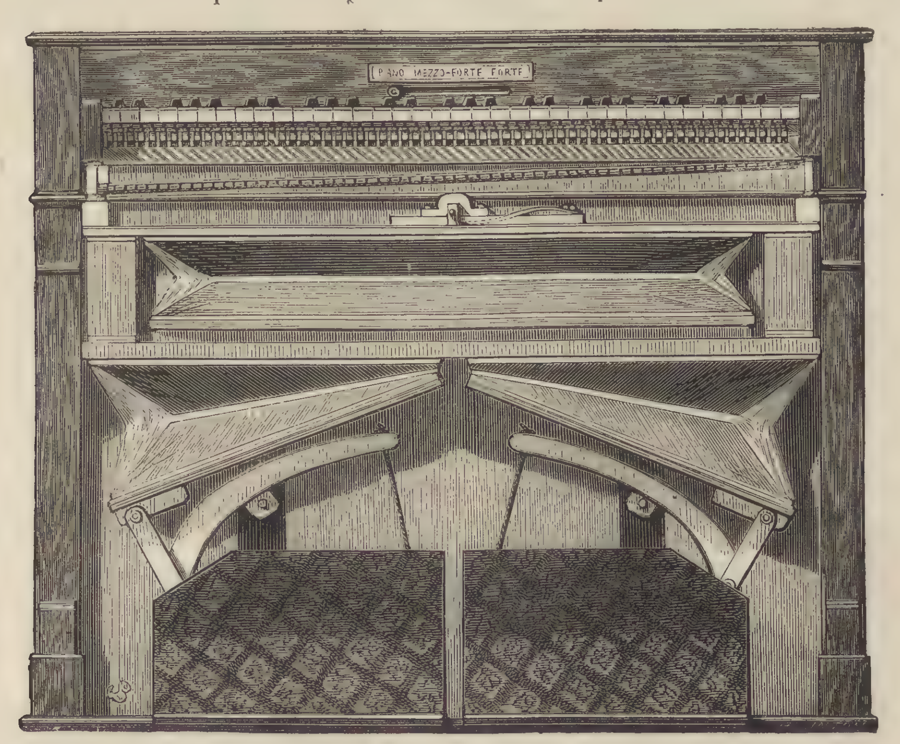


Nous qui possédons un de ces instruments jumeaux et qui entendons quelquefois utiliser ses admirables propriétés, nous ne pouvons comprendre qu'il ne soit pas plus répandu et que toute personne qui achète un piano ne se donne pas plutôt un piano-orgue. A côté de ces instruments de toute taille et de tout prix, on retrouve avec plaisir le petit Orgue à cent francs, dit de *quatre octaves*; c'est celui-là auquel la civilisation doit le plus, car c'est lui qui a le plus répandu le sentiment musical, et permis aux paroisses les moins riches de donner au culte une dignité que l'usage de certains instruments lui enlevait souvent.

M. Edouard Alexandre, l'un des chefs actuels de la maison, prévoyant toute l'importance qu'aurait un jour cette fabrication d'abord si restreinte et qui, aujourd'hui, occupe plus de six cents personnes, n'a pas hésité, en créant l'usine d'Ivry-sur-Seine, à préparer à la nouvelle industrie, qui lui doit déjà tant, un vaste théâtre d'exploitation en rapport avec ses destinées futures. Loin de se trouver satisfait de cette belle création industrielle et d'arrêter là

ses efforts, il voulut faire plus encore en cherchant, par l'application ingénieuse d'un système économique du plus complet libéralisme, à donner à l'acheteur une large part des bénéfices qu'il apporte. Il a réalisé ainsi, dans les transactions commerciales, une utile et bien agréable innovation.

Il a à combattre la routine, mais la vérité absolue possède une force supérieure qui finit toujours par triompher. L'énergique persévérance montrée jusqu'ici par M. Edouard Alexandre dans toutes ses entreprises les plus difficiles, les plus ardues, est d'un



Intérieur de l'Orgue expressif.

bon augure et doit donner une confiance entière dans l'ère nouvelle qui s'ouvre à l'orgue expressif, presque inconnu hier, et qui, grâce aux travaux, aux efforts et aux sacrifices de M. Alexandre, est devenu aujourd'hui le plus populaire et le plus sympathique de tous les instruments modernes.

FIN DE L'ORGUE EXPRESSIF.

FABRIQUE DE COUTELLERIE

DE MM. MERMILLIOD FRÈRES

A CENON, PRÈS CHATELLERAULT

Nous aurions voulu donner à nos lecteurs un historique complet du couteau, cette première machine-outil si modeste qui, depuis son invention, a rendu tant de services à l'humanité ; nous avons cherché aux meilleures sources pour tâcher de retrouver le nom des bienfaiteurs de l'humanité, qui ont, les premiers, emmanché un morceau d'acier soit rigide, soit mobile, et nous n'avons rien découvert de sérieux sur les origines de cet art si important. Dans son consciencieux et intéressant travail sur la coutellerie ancienne, M. Leplay se contente de dire : « On ne connaît pas plus l'origine de la coutellerie que celle de la plupart des arts utiles ayant pour objet de pourvoir aux besoins essentiels des populations. Liée vraisemblablement à la découverte de l'acier, cette origine se perd dans la nuit des temps. Au moyen âge, cet art s'était déjà constitué régulièrement dans presque toutes les villes de l'Europe, à la faveur de l'organisation méthodique qui avait été imprimée à l'industrie : les couteliers étaient alors représentés dans toutes les corporations d'arts et métiers, et ils y occupaient ordinairement une position influente. Dès cette époque aussi, sauf pour ce qui concerne la nature et l'origine des aciers élaborés,

Paris. Typ. E. Plon et Cie.

l'art était constitué à peu près sur les mêmes bases où il subsiste encore, pour quelques spécialités restreintes, dans plusieurs villes de l'Angleterre et du continent. »

Parmi les noms de couteliers qui ont survécu à l'oubli, le seul Eustache Duboys (ancien et habile ouvrier de Saint-Étienne en Forez) est parvenu jusqu'à nous, parce qu'il avait donné son nom à l'*eustache* de deux sous, encore aujourd'hui le moins cher des couteaux fermants. L'histoire des couteaux est intimement liée aux besoins de la civilisation de l'époque où ils ont été créés; aussi leur taille, leurs formes et leurs différentes dispositions ont-elles varié, et sont-elles encore bien dissemblables suivant les mœurs des diverses nations. Dans tous les pays où l'homme est sans cesse forcé de veiller à sa propre sécurité, le caractère dominant du couteau est d'être une arme, depuis le long poignard des chevaliers du moyen âge jusqu'aux bowie-knife des *squatters*, depuis le yatagan des Orientaux jusqu'au couteau à virole des *gauchos ;* les énormes couteaux catalans au dur ressort, et ces fameux couteaux-poignards de notre jeunesse, inventés sous l'influence de la fausse renaissance de 1830, ont été dans notre pays la dernière apparition des couteaux dangereux.

Certaines professions errantes ou encore grossières, comme les matelots et les bouchers, ont seuls conservé le coutelas à gaîne, qui, au besoin, peut défendre son propriétaire. Le gros couteau de poche, accru d'une lame de canif et souvent d'une lame d'argent, tend aussi à disparaître; en effet, de même que l'excellence de notre gendarmerie a rendu inutile le couteau défensif, de même l'invention des plumes en fer a supprimé presque partout le canif; on ne mange plus guère les fruits à l'arbre, ce qui rend inutile la lame d'argent, et il n'est plus séant, étant à table, de tirer de sa poche son couteau personnel, quand tous les autres convives se servent de ceux qui complètent le couvert.

Les chemins de fer sont venus menacer encore à l'industrie des couteaux compliqués (1); il n'y a plus besoin aujourd'hui de ce

(1) On ne saurait s'imaginer la variété de couteaux usités au siècle dernier. Ainsi, après une énumération assez longue, l'Encyclopédie ajoute encore, rien qu'en couteaux non fermants :

fort crochet de fer qui s'ouvrait sur le dos du couteau et qui servait à arracher les cailloux pris dans les fers des chevaux; la lancette à la flamme acérée n'est plus utile; l'emporte-pièce et le poinçon, indispensables pour prévoir aux accidents d'un harnais, sont loin d'être nécessaires; le briquet a été remplacé par les allumettes chimiques; il en est de même de toutes les pièces du splendide chef-d'œuvre de la coutellerie française que nous admirions autrefois à la montre du coutelier de la rue Dauphine, et dont le manche resplendissait,

« Le *couteau de poche à gaine.* Il y en a qui ont la pointe au milieu de la lame, et d'autres qui ont la pointe rabattue; ils sont susceptibles de divers ornements: tels qu'un manche d'ivoire à huit pans, garnis d'une virole et d'une cuvette en cul-de-lampe; tels encore qu'un manche de nacre de perle, garni d'une cuvette à la tartare; ou tels qu'un manche de racine de buis, façonné en pied de biche, et le bout garni d'argent avec six petits clous d'or ou de similor.

» *Couteau de femme à jambe de princesse.* Le manche de cette espèce de couteau est orné d'une virole à la tartare et d'une bande d'argent ajustée avec une rosette qui marque en quelque sorte la jarretière; une autre bande marque le coin du bas, le tout incrusté dans l'ivoire ou dans la nacre de perle. *Couteau à tire-bouchon en crochet*, ou *en vis*. Dans le premier, la lame peut servir de ressort au tire-bouchon. Pour le tire-bouchon à mèche ou à vis du second, on perce le manche un peu sur le derrière du dos; ensuite, on évide le manche un peu sur le devant; on place un petit ressort, et on loge le tire-bouchon dans la gouttière qui a été pratiquée; on l'attache au manche par le moyen d'un trou; de sorte qu'en ouvrant le tire-bouchon, il se trouve en croix avec le manche. On fait aussi des couteaux qui portent un petit *fusil* dans leur manche; pour cet effet, la lame doit avoir une queue courte ajustée dans un canon de fer fait avec une bande de tôle pliée sur un mandrin rond et brasé; on perce au manche un trou pour recevoir le canon; on ajuste une virole en haut; on fait deux trous, un de face, l'autre de côté, et on y met deux clous d'acier pour fixer la lame au manche; ensuite, on arrange une cuvette en bas du couteau, et on la perce pour recevoir le fusil, au bout duquel on soude un bouton.

» *Couteau à piquants* ou *d'attrape.* C'est un couteau dans le manche duquel on a pratiqué de petites pointes qui sortent lorsqu'on appuie dessus en coupant; ces pointes agissent, quand on veut, au moyen d'un petit clou qu'on descend pour les mettre vis-à-vis des trous.

« Le *couteau creux* est un couteau qui sert de gaîne à un autre. Voici comme on le construit: prenez un morceau d'acier et forgez-en une lame dont les bouts et les côtés soient bien amincis, en ménageant une vive arête au milieu et réservant une queue; on plie la lame à chaud le long de la vive arête; on la serre ensuite à petits coups de marteau, de façon que la vive arête forme le tranchant; on aplatit la lame dans sa longueur, en amincissant toujours le tranchant; on la fait recuire; on la dégrossit avec la lime, et on fait de nouveau chauffer la lame creuse couleur de cerise; on introduit dans la fente du dos une autre lame d'acier, laquelle a le double emploi de servir de modèle pour une lame d'or ou d'argent, et d'empêcher la lame creuse de s'écraser dans l'étau quand on la lime et la finit; on la blanchit ensuite sur une meule; après quoi, on soude une bande d'acier faisant parallèle avec la queue; on attache une bande d'argent le long du dos et de la queue, et une autre sur la queue du devant; on ajuste deux coquilles et une forte virole à huit pans aux deux bouts. On a soin de mettre du blanc d'Espagne, délayé dans de l'eau sur la garniture, qui doit aller au feu quand il s'agit de chauffer pour tremper la lame, et lui donner le recuit. Pour faire le manche, on prend deux côtes de nacre de perle ou de telle autre matière; on les évide un peu dedans avec ménagement, et on les ajuste de façon à couvrir le vide entre les bandes d'argent; mais, avant de poser le manche, on fait le petit couteau qui doit entrer dedans; il ne diffère d'un autre qu'en ce qu'il porte une cuvette avec un bouton en cul-de-lampe, soudé sur une calotte qui doit déborder la virole de chaque côté: ce bouton sert à prendre le couteau et à le faire sortir hors de la gaîne.

» *Couteau à manche creux.* Pour faire cette espèce de couteau, on forge un couteau à soie plate,

rayonnant de cinquante lames, de toutes formes et de toutes longueurs. Il n'est pas jusqu'à la serpette de l'amateur de jardins qui n'ait été déracinée par le sécateur; cependant un grand nombre de personnes ont conservé le goût des enfants et des peuples primitifs pour la coutellerie portative, et les plus raffinés portent encore le couteau de poche devenu instrument de toilette, réunissant la lime à ongles, aux ciseaux et à la longue aiguille pour donner de l'air aux cigares trop durs; ce qui compose un petit instrument que les Anglais, nos maîtres en outillage, appellent le *smoker's-companion*.

Nos grandes usines de coutellerie travaillent cependant beaucoup plus pour l'exportation que pour la France (Thiers surtout), à moins qu'elles ne se bornent aux couteaux de table, comme MM. Mermilliod de Châtellerault.

Lorsque M. Eugène Mermilliod, vers 1838, jeta les premiers fondements de l'importante usine que nous décrivons aujourd'hui, la décadence de la coutellerie fermante avait frappé particuliè-

on évide le milieu avec la lame; on soude les plates-bandes et une virole au bout du manche; on ajuste dedans un petit couteau à la berge à deux lames. Pour le couvrir, on prend deux côtés de manche; on les évide; on sertit les bords des bandes; alors, on ajuste une cuvette de deux pièces, à laquelle on pratique une petite charnière, ensuite un ressort en queue d'aronde; on perce un trou au travers de la virole et de la queue de la lame pour le passage de la queue du bouton, laquelle entre à vis dans le ressort; de sorte qu'en poussant le bouton, le ressort lâche prise, et la cuvette s'ouvre; on soude un grain d'acier en dedans de la cuvette pour accrocher le ressort. *Couteau à cabriolet.* C'est un couteau dont le même manche est disposé pour recevoir différentes lames, soit d'acier, soit d'argent ou d'or, qui s'y attachent tour à tour au moyen d'un ressort. La queue de ces lames doit être courte, avec une encoche pour recevoir le crochet du ressort et s'y cramponner. Ce ressort, d'acier, est logé dans le haut du manche, et fixé par une vis, dont la tête est noyée dans l'épaisseur de la bande. Cette vis, attachée au ressort, est mobile dans le trou du manche, de manière qu'en repoussant la tête ou le bouton qui est sur le manche, on en fait sortir la lame. Il faut avoir attention que les queues des lames s'ajustent bien sans ballotter dans le trou du manche. Pour repousser la lame quand on a pressé la tête de la vis, il y a dans le manche un autre ressort qui se fixe par la même vis, et qui appuie sur le premier: de sorte que, quand on entre la lame dans le manche, la queue fait une pression sur le premier de ces ressorts; et le second, à son tour, fait pression sur la queue de la lame, et la chasse aussitôt que le crochet a lâché l'encoche. On a, pour cette sorte de couteau, un étui propre à recevoir les différentes lames et, au milieu, le manche qui leur est commun.

» On fait des *couteaux de table* à manches de porcelaine, de faïence, de nacre, d'agathe, de bois, d'ivoire, etc., qui ont ordinairement la pointe arrondie, et la queue de la lame rivée au bout du manche. Il faut user de beaucoup de précautions, soit pour cémenter, soit pour décémenter les lames des manches de ces sortes de couteaux, sujets à se fendre ou à se casser par la trop grande chaleur, ou de la lame, ou de la soie. Les manches d'argent des couteaux de table sont d'ordinaire jetés en moule par un fondeur; on les ébarbe ensuite, et on les soude à la poêle; on les polit; on en recherche les filets et les moulures avant de cémenter les lames. M. Gavet, coutelier, a imaginé un balancier, au moyen duquel ces manches d'argent se frappent comme des médailles. »

rement sur Châtellerault, dont les ouvriers, fort habiles et fort renommés, faisaient surtout les couteaux de poche et de table les plus riches et les plus chers. Ils excellaient spécialement dans les couteaux-poignards, imitation du moyen âge, et dans les couteaux de table, à manches d'ébène garnis de viroles et d'écussons d'argent.

L'établissement de la manufacture d'armes de l'État vint ajouter une cause de malaise à la coutellerie de Châtellerault. Les ouvriers, travaillant isolément chez eux pour des marchands en gros, n'étaient



Machine à arrondir le bout du manche.

reliés à rien de fort qui pût les protéger pendant les mauvaises années et les diriger dans leurs travaux ; ils préférèrent donc de beaucoup enrôler eux et leurs enfants au service d'une manufacture de l'État. Dans cette nouvelle condition, s'ils perdaient un peu de leur liberté, ils trouvaient en échange un salaire assuré sans chômage, et de plus une retraite ; pendant ce temps, la coutellerie de Nogent et celle de Thiers faisaient de grands progrès, et, par leur bon marché,

achevaient la ruine presque complète de l'industrie châtelleraudaise.

En 1838, M. Eugène Mermilliod, dont le père était négociant en coutellerie, conçut le projet de réunir, en les concentrant près d'une force motrice mécanique, les différentes mains-d'œuvre de la fabrication des couteaux de table. Il choisit, à Cenon, sur le Clain, l'emplacement d'un ancien moulin, dit du Prieuré, dont la chute donnait assez de force pour fournir aux besoins de l'industrie, telle qu'elle était alors. L'extension considérable de la maison a forcé M. Eugène Mermilliod d'y joindre un nouveau moulin, appelé moulin de Chezelle, et une nouvelle force d'eau de 20 chevaux pour installer et faire mouvoir les ingénieux appareils récemment créés par lui. La spécialité de couteaux de table a été certainement un des principaux motifs de la prospérité de la maison; le couteau de poche exige de la variété, et, par conséquent, éloigne presque absolument l'usage des machines; le couteau de table, au contraire, semblable presque partout, à quelques modifications près, permet l'emploi d'instruments répétant indéfiniment la même forme. Le classement par douzaines et le goût du public pour une certaine uniformité de manches, favorise l'emploi de matières peu nombreuses, par conséquent achetées en gros et par cela même moins coûteuses; dès les premières années de l'exploitation, les fabricants de Cenon joignirent aux couteaux de table une très-importante production de rasoirs qui, aujourd'hui, s'est développée sur une grande échelle.

Les commencements furent difficiles; la chute d'eau, point de départ de la fondation de l'usine, se trouvait à 6 kilomètres environ de la ville; il a donc fallu créer un personnel dans la campagne environnante, et suppléer, par des machines, à l'insuffisance des ouvriers, et comme nombre, et comme habileté. Tous les efforts de M. Mermilliod se concentrèrent donc sur la création d'ouvriers de fonte et d'acier, qui pussent, une fois mus par la chute d'eau, fabriquer automatiquement toutes les pièces dont se compose un couteau, de sorte qu'on n'eût plus qu'à les assembler. Pour bien comprendre le mérite de l'outillage inventé par l'habile mécanicien, il faut remonter

un peu en arrière, et voir de quelle manière on procédait autrefois.

Il fallait avant toute chose préparer ses *étoffes* (1), c'est-à-dire fabriquer la matière de sa lame, et, comme la production de l'acier laissait beaucoup à désirer; comme cette matière était très-chère, on la recouvrait en général de lames de fer qu'on soudait à la forge au moyen d'une manipulation fort lente et fort minutieuse. Ces soins aujourd'hui sont devenus superflus; ils sont remplacés par un bon choix de l'acier, ce qui exige beaucoup d'expérience, d'habileté et surtout d'argent, car le bon acier est toujours cher malgré les incontestables progrès effectués dans les dernières années. M. Mermilliod a employé et emploie encore les aciers de toutes provenances; mais sa matière de prédilection, pour les rasoirs, est l'acier fondu de Huntsmann de Sheffield, le plus cher, mais le meilleur de tous

(1) « On choisit d'abord un bon morceau d'acier qui doit faire le milieu de l'étoffe et le tranchant des outils. Supposons que cette lame soit de 12 pouces de long, de 15 lignes de large, et de 4 lignes d'épaisseur; on prépare deux autres lames d'acier moins fin; on les étire de la même longueur et largeur que la première, mais d'une ligne de moins d'épaisseur, et on les fait servir de couverture; ensuite on forge deux lames de fer de pareille largeur aux autres, mais d'une ligne environ de moins de longueur, et de deux lignes de moins d'épaisseur; on couvre les trois lames d'acier avec les deux de fer; de sorte qu'il y en ait une sur chaque face.

» L'*étoffe* ainsi préparée, on la met au feu par un bout seulement, afin de souder cette extrémité. Quand le bout est bien soudé, on est alors maître de toutes les lames; on les fait ouvrir; on les nettoie; puis on les resserre toutes ensemble; on soude alors toute l'étoffe en plusieurs chaudes; enfin, on la réduit à un pouce de large, sur dix lignes d'épaisseur pour l'étirer dans le besoin. On marque cette étoffe ainsi travaillée avec la carre du marteau, ordinairement du côté le moins parfait, qui doit faire le dos des ouvrages.

» Pour avoir une étoffe qui imite le *damas*, commencez par forger six lames de fer, égales sur tous les sens, d'un pouce de largeur, d'une ligne d'épaisseur et de douze pouces de longueur; on forge ensuite cinq lames d'acier égales à celles de fer, ce qui fait en tout onze lames. (L'étoffe est d'autant meilleure, que ces lames sont plus multipliées.) On applique ces lames les unes sur les autres, en observant de mettre toujours une lame d'acier entre deux lames de fer; ce qui se fait en commençant et finissant par une de fer; cela doit s'exécuter, quel que soit le nombre des lames. On place cette étoffe, dont les lames sont retenues par des tenailles, dans un feu modéré; on a attention que les lames chauffent toutes ensemble et également; on sable l'étoffe au moins deux fois à chaque chaude; on la forge carrément; on la réduit à la grosseur de huit à neuf lignes en carré; on la fait ensuite chauffer au rouge, mais pas à blanc; on serre un bout dans l'étau et, avec de fortes tenailles, on tord l'étoffe d'un bout à l'autre, le plus régulièrement qu'il est possible, en forme de vis. On l'aplatit et on la forge de nouveau à la largeur de neuf lignes, et à l'épaisseur de trois; après cela, on la plie en deux.

» Les lames de fer et d'acier étant ainsi bien corroyées et pétries ensemble, il faut choisir une lame de bon acier d'Allemagne, de la largeur de neuf lignes, comme la *couverture*, de la même longueur et de deux lignes et demie d'épaisseur; on met cette lame d'acier entre les deux lames de la couverture; on soude bien le tout ensemble par de bonnes chaudes grasses, en évitant de surchauffer l'étoffe, et de lui donner des coups de panne; forgeant toujours avec la tête du marteau, abattant les carres proprement, maintenant toujours l'acier au milieu; enfin, étirant l'étoffe de la largeur et de l'épaisseur dont on a besoin. » (PERRET. *Traité de la Coutellerie.*

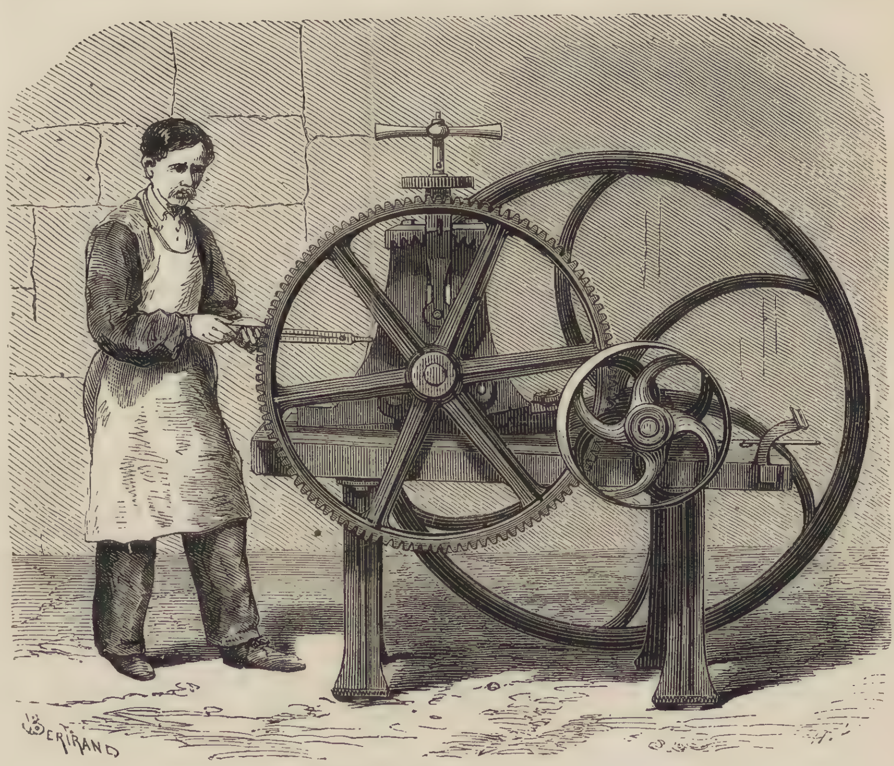
les produits similaires. Quant à l'acier employé pour les couteaux de table, il provient des fabriques de Saint-Étienne, lesquelles ont fait des progrès remarquables, comme qualité et comme prix.

L'acier arrive en barrettes d'environ 1 mètre 50, parfaitement corroyé, et de dimensions variables; suivant l'usage auquel il est destiné, autrefois et presque partout, encore aujourd'hui, l'ouvrier façonne à chaud en se servant d'un marteau et d'estampes,


Machine à percer les manches.

de façon à étirer la queue ou soie que l'on enfonce dans le manche, à amincir le côté du tranchant, en fortifiant le dos, opérations toutes longues, délicates, qui ne permettaient pas au plus habile ouvrier de faire plus de quatre douzaines de lames par jour. Ce genre de forgeage avait l'inconvénient, outre les pièces manquées, de nécessiter pendant les moments de presse un grand nombre d'ouvriers, qui, pendant les chômages, ne trouvaient plus à s'occuper; aussi, dans les centres manufacturiers, a-t-on cherché à le remplacer.

Smith de Sheffield imagina, en 1827, de graver sur des cylindres, dans un plan normal à leur axe, deux faces formant le moule d'un couteau, figurant la lame, la soie, et ménageant l'*embase,* c'est-à-dire ce petit renflement plus ou moins élevé qui empêche le couteau sale de toucher la nappe. Si on lamine entre ces cylindres une barrette d'acier chauffée au rouge, elle ressortira de l'autre côté en figurant une suite de lames qu'il suffiira de détacher avec des



Machine à forger les lames.

cisailles. On peut faire de même sur des cylindres une série parallèle de ces moules, et, en faisant passer une tôle d'acier chauffée au rouge, on estamperait un grand nombre de lames avec une extrême rapidité. M. Mermilliod essaya d'abord d'appliquer un procédé analogue à celui de Smith avec diverses modifications; mais il reconnut bientôt ses nombreux inconvénients; les pièces défectueuses étaient fréquentes, les réparations à la lime prenaient beaucoup de temps, et les cylindres s'usaient avec une rapidité fort

coûteuse; il chercha donc à composer une machine qui pût donner le produit le plus parfait presque à coup sûr, et sans occasionner de trop grands frais, et, après de nombreux tâtonnements, il réussit d'une manière véritablement satisfaisante. Il est vrai que sa forgeuse ne fait qu'une lame à la fois et qu'elle ne termine pas l'embase; mais elle a le grand avantage de permettre à l'ouvrier qui la manœuvre de repasser immédiatement sa lame sous l'estampe si elle n'est pas bien venue du premier coup.

La pièce essentielle est une matrice en deux parties qui se fixe en saillie sur deux cylindres parallèles tournant rapidement; ces matrices mobiles s'usent peu malgré l'effort qu'elles subissent en comprimant l'acier chauffé au rouge; leur affûtage est très-facile et peu coûteux, il s'agit de les passer légèrement sur la meule pour enlever les aspérités produites par le travail. Cette opération ne prend que quelques minutes : les matrices peuvent durer en moyenne 60 jours, leur prix est, relativement au travail obtenu, presque nul; on peut aussi varier la forme des lames sur une même machine, ce qui est un grand avantage. Les morceaux d'acier, qui doivent être soumis à la forgeuse, reçoivent une première préparation grossière au marteau; ils sont ensuite chauffés au rouge dans un petit four à recuire, et, là, pris, un à un, par un ouvrier qui les saisit avec des pinces du côté de la queue. Ces pinces sont disposées de manière à s'enfoncer d'une certaine longueur seulement, réglée par des arrêts; l'ouvrier choisit, pour ce premier temps de l'opération, le moment où les cylindres tournent sans présenter le coin, c'est-à-dire avec écartement; les deux coins arrivent normalement l'un à l'autre et compriment le lingot en l'étirant et en le modelant, puis, continuant leur révolution, le laissent libre.

L'ouvrier en profite pour retirer vivement ses pinces, regarder si sa lame est parfaite, et, s'il n'est pas satisfait, comme le métal n'a pas eu le temps de se refroidir, il le présente de nouveau aux deux mâchoires de la matrice, qui terminent l'œuvre laissée incomplète par la première morsure. On ne saurait croire avec quelle rapidité, quelle facilité, quelle netteté s'exécute cette opération; mais que

d'essais il a fallu faire avant d'arriver à la bonne exécution du coin !

Cette forgeuse donne facilement 100 douzaines par jour, et, si elle se multipliait en se perfectionnant, elle irait trop vite pour que les autres divisions de l'usine pussent la suivre. Elle présente une économie de 50 pour 100 sur la main-d'œuvre et prépare les lames assez complétement pour que les opérations suivantes, rendues extrêmement faciles, assurent aux ouvriers un salaire élevé, tout en diminuant beaucoup leurs fatigues; ainsi la forgeuse a ménagé dans la lame le renflement qui devient l'embase au moyen d'une machine à excentrique et d'un tour de main rapidement exécuté. Les lames munies de leur embase sont limées par des fraises mécaniques mues par la chute d'eau et terminées par la lime à main.

Les lames subissent alors la trempe, opération bien simplifiée aujourd'hui et qui présentait autrefois de grandes complications; elle se fait en plongeant brusquement dans de l'eau froide l'acier chauffé au rouge. La qualité de l'eau était minutieusement recherchée, certaines coutelleries et fabriques d'armes devaient leur réputation à l'excellence des eaux qui servaient à leur trempe. M. Mermilliod exécute la trempe au plomb au moyen d'un bain de métal constamment chauffé jusqu'à l'ébullition, les lames maintenues dans ce bain acquièrent une chaleur uniforme qui régularise l'opération; car, cette température d'ébullition étant constante, celle des lames qui baignent dans le plomb ne peut dépasser le degré de fusion, quel que soit le temps qu'on les y laisse.

Les pièces trempées deviennent quelquefois aigres et fragiles, et, par conséquent, impropres au service qu'on en attend; souvent même, elles sont déformées par la trempe; il faut donc employer ce qu'on appelle le recuit, qui se fait également dans un bain métallique, mais, cette fois, à température plus basse, à peu près celle des potiers d'étain : on recuit douze lames en même temps et, pour bien surveiller le travail, on décape une des lames : sur le métal mis à nu, on peut suivre les progrès du recuit. D'après la qualité de l'acier, on prolonge ou l'on arrête l'opération.

On perdait autrefois beaucoup de lames dans ces derniers travaux;

mais aujourd'hui, grâce à un choix sévère dans l'achat des aciers, à la régularité des manipulations et à l'expérience acquis, les déchets sont de plus en plus rares. La lame forgée, limée et trempée, doit être encore émoulue, aiguisée et polie, ce qui s'exécute au moyen de meules de différentes grandeurs et de différentes natures. L'émoulage et l'éguisage emploient de grandes meules d'un mètre trente centimètres, de grès à grain fin venant des Vosges; elles sont mues



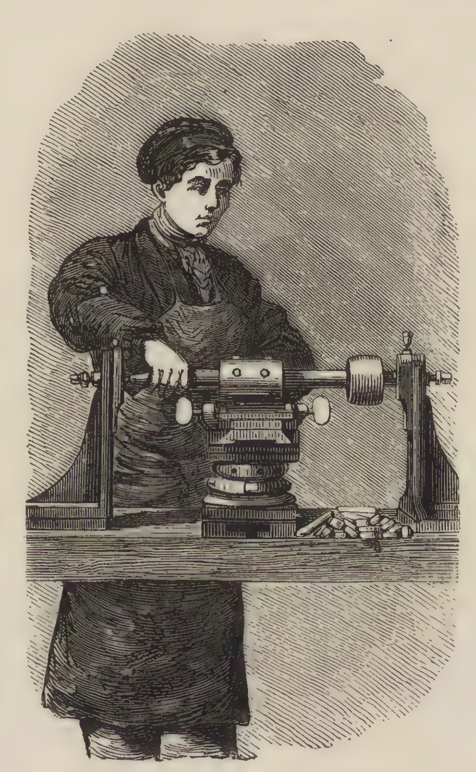
Tour à entailler l'emplacement de la virole.

par la chute et mouillées avec de l'eau. Le polissage se fait sur des meules de petit diamètre, en bois, recouvertes de buffle ou de feutre, sur lesquelles on étend de l'émeri empâté dans un corps gras.

Avant la concentration de l'industrie à Cenon et dans toutes les petites fabriques de couteaux qui n'emploient pas la force motrice mécanique, soit à eau, soit à vapeur, les meules étaient tournées par de malheureux ouvriers presque toujours aveugles ou idiots, impropres à tout autre travail, bientôt déformés par cet exercice, un des

plus fatigants et des plus pénibles qu'il y ait. Dans les ateliers un peu considérables, on emploie encore quelquefois un manége à chevaux; dans d'autres moins importants, de gros chiens marchant à l'intérieur d'une roue, comme chez les cloutiers.

Pendant que les lames se terminent, les manches se préparent avec autant de régularité et de rapidité. Une série de machines-outils, conduites presque toutes par de jeunes apprentis, fonctionnent



Machine à équarrir les manches.

avec un ensemble parfait : la salle qui les renferme est l'atelier le plus intéressant du Prieuré; là, l'ébène, le bois et l'ivoire se taillent et se façonnent avec une merveilleuse perfection et sans fatigue aucune pour les enfants, qui, ayant à faire perpétuellement les mêmes mouvemênts, les répètent presque sans y penser.

Voici dans quel ordre se font les opérations successives : le bois, l'os et l'ivoire sont d'abord découpés à la scie circulaire; puis les parallélipipèdes produits par le découpage sont égalisés sur les

quatre faces par une machine à dresser qui les rabote par six à la fois ; une autre machine composée de couteaux montés sur un cylindre taille ensuite chaque manche poussé avec deux doigts entre les lames parallèles d'un guide. Quand il sort de cet outil, il a déjà sa forme et porte ses moulures ; une machine à mouvement de bascule taille l'extrémité et forme le bout arrondi ; c'est alors qu'on le perce en le plaçant sur un petit chariot muni d'un étau qui maintient le bois ou l'ivoire et l'amène doucement au-devant d'une tarière. Enfin, un tour ovale tourne la petite dépression où on logera la virole.

Les manches alors terminés sont nettoyés et polis à la main ; d'autres machines aussi simples servent à graver et sculpter sur l'ivoire les ornements et écussons plus compliqués que le luxe demande. Les machines de M. Mermilliod sont tellement combinées et si bien munies de règles et de guides, que, sans apprentissage, toute personne peut les faire fonctionner. Elles ont été non-seulement conçues et dessinées par lui, mais exécutées dans l'usine même, où se trouve un atelier de mécaniciens très-complet, dans lequel se font et se réparent toutes les pièces des machines. Ces inventions sont toutes maintenant dans le domaine public. Thiers, Nogent, Châtellerault et Paris ont profité de ces progrès (1).

Les viroles sont aussi faites mécaniquement avec un mouton frappant sur une matrice le maillechor ou l'argent, suivant le plus ou moins de richesse de la commande. Il ne reste donc plus qu'à assembler manche, virole et lame, et à fixer solidement ces trois par-

(1) « M. Mermilliod possède deux usines mues par l'eau, à quelques kilomètres seulement de la ville. Le travail y est organisé d'après le principe de la division. Ce qu'elles présentent de plus remarquable, ce qu'on ne trouve nulle part ailleurs, ni en France, ni à l'étranger, c'est une application heureuse des machines à la confection des manches. Quelques autres fabricants possèdent maintenant des machines du même genre, et il en existe une à Nogent, dans les ateliers de M. Charles Girard, qui diffère essentiellemont de celles-ci. Mais c'est bien M. Mermilliod qui, le premier, a conçu et réalisé l'idée des machines à façonner les manches, et à qui on est redevable de ce progrès. Ces machines, de l'invention du fabricant (et tout récemment encore perfectionnées par lui), sont simples, ingénieuses, et procurent une grande économie de main-d'œuvre. L'ébène ou l'ivoire sont débités d'abord à la scie circulaire ; ils sont ensuite dégrossis, puis façonnés en passant sous une série de fraises qui tournent avec une grande rapidité. L'ouvrier n'a qu'à présenter le manche brut et à le pousser sur un *guide ;* l'outil enlève la matière soumise ainsi à son action, et donne au manche la forme indiquée par le guide. Le travail de ces machines procure à la fois l'avantage de permettre l'emploi des femmes, des

ties au moyen de mastics presque toujours à base de résine. Grâce à tous ces perfectionnements qui donnent tous une économie de main-d'œuvre, M. Eugène Mermilliod est arrivé à produire à un bon marché extraordinaire une coutellerie de table excellente : il peut livrer au commerce des douzaines à 4 francs, ce qui remet le couteau à 0,33 environ ; il est vrai qu'à Cenon on fait également des douzaines du prix de 80 francs et même au-dessus.

Les expositions de Paris, et surtout de Londres, ont montré la perfection des produits de cette usine ; une médaille de première classe à Paris, et la première médaille à Londres ont récompensé les efforts de l'habile mécanicien ; aussi la production ne fait-elle qu'augmenter à Cenon, malgré le traité de commerce qui permet aujourd'hui l'entrée de la coutellerie anglaise. Depuis longtemps, MM. Mermilliod ont joint à leur industrie spéciale, non-seulement la confection des rasoirs, mais encore la grosse coutellerie, y compris les casse-sucre, les tranchets, couperets, hachoirs, et nous avons pu, à notre dernière visite, voir fabriquer un petit instrument à rondelles d'acier très-ingénieusement disposé pour le repassage des couteaux.

M. Eugène Mermilliod est secondé par son frère et associé, M. Charles Mermilliod, qui s'occupe spécialement de la partie commerciale, et ce n'est pas la moins importante dans l'industrie de la coutellerie ; il ne s'agit plus, en effet, aujourd'hui de vendre comptant aux clients quelques pièces qu'ils emportent après les avoir payées. MM. Mermilliod n'ont aucun rapport avec le public ; ils remplacent,

enfants et des manœuvres les plus ordinaires, et celui de fabriquer les manches avec plus de régularité, de promptitude et d'économie. Telle façon qui coûte encore aujourd'hui 3 francs par douzaine de manches, quand elle est obtenue à la main, ne revient pas à plus de 30 centimes avec le secours des machines. M. Mermilliod a aussi des machines pour découper et estamper les viroles, qu'il soude ensuite par un procédé expéditif. Si ces usines ne sont pas les plus considérables que j'aie vues, ce sont certainement celles qui participent le plus aux progrès que la mécanique a faits de nos jours. A ce titre, elles méritent une mention toute particulière. M. Mermilliod fabrique les rasoirs sur une assez grande échelle. Les lames, presque toutes forgées au dehors, sont aiguisées, trempées et polies à l'usine ; elles sont montées, partie dans les ateliers, partie à domicile chez les ouvriers. Les produits exposés par MM. Mermilliod frères ont été très-appréciés par le jury. Il a remarqué avec un intérêt particulier des spécimens de lames de table faites à l'aide d'une machine de l'invention de ces fabricants. Elle consiste en une sorte de laminoir ingénieux et simple, qui permet à un manœuvre d'étirer les lames, de la bascule à l'extrémité, en sorte qu'il ne reste plus qu'à frapper la bascule au tas et à forger la soie. » . . . *Compte rendu de l'Exposition de* 1862.)

pour tous les couteliers de la France, les ateliers qui étaient autrefois joints à leurs boutiques; aussi marquent-ils les lames au nom du commerçant qui les leur commande. Et ce ne sont pas les couteliers seulement qui achètent les couteaux de Cenon pour les revendre, ce sont aussi les quincailliers, qui, plus en rapport avec le consommateur, vendent toutes les sortes bon marché. Il n'y a donc pas dans le commerce de marque de fabrique spéciale aux produits de M. Mermilliod · ce peut être un inconvénient pour la



Machine à faire les moulures.

vanité du fabricant, mais c'est un grand avantage pour les intérêts du commerçant. Aussi la maison prospère-t-elle tous les jours de plus en plus, et commence-t-elle à aller sur les marchés étrangers faire concurrence aux couteaux anglais.

FIN DE LA FABRIQUE DE COUTELLERIE.

ETABLISSEMENT THERMAL

DE

VICHY

TRANSPORT DES EAUX. – EXPLOITATION DES SELS

Notre intention n'est pas de traiter ici l'histoire et la géologie des sources dont les propriétés curatives sont si universellement connues. Nous ne voulons pas non plus discuter leur composition et apprécier leurs différents mérites. Nous accepterons donc les sources telles que la nature les donne, et nous allons voir comment l'industrie a pu les recueillir, les disposer pour être employées en bains, les enfermer en vases clos pour être expédiées au loin, et enfin en extraire les sels précieux qui doivent être employés, soit en pastilles, soit en bains. Une véritable usine, dont le personnel dépasse cinq cents employés, est affectée à ce service, dont les produits s'envoient jusqu'aux pays les plus éloignés. Nous étudierons d'abord ce qui regarde l'extraction des sels, puis la mise en bouteilles de l'eau destinée à la boisson, et enfin tout ce qui tient aux bains d'eau ou d'acide carbonique.

Six sources viennent fournir aux besoins divers de l'usine : la plus éloignée, source Rosalie ou de l'Hôpital, fournit environ 60 mètres cubes d'eau par jour ; la plus abondante et la plus rapprochée, dite le Puits-Carré, fournit de 180 à 200 mètres ; la

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

Grande-Grille, qui émerge un peu à l'est, en donne 90; le Puits-Lucas, qui vient de l'hôpital militaire, donne 100 mètres; le Parc donne de 20 à 25; Mesdames, 30.

Pour réunir ces richesses éparses, autrefois si difficiles à exploiter, il a fallu créer d'abord un système de galeries-aqueducs qui parcourt environ 6,000 mètres d'étendue; des caniveaux en briques revêtues de ciment conduisent les eaux dans de vastes bassins cimentés qui peuvent contenir environ 300 mètres cubes chaque; c'est là qu'au fur et à mesure des besoins, les pompes viendront chercher l'eau minérale. Dans le cas où, par extraordinaire, les 500 mètres cubes d'eau, fournis journellement par les sources, ne suffiraient pas aux bains demandés, d'énormes citernes, contenant 2,400 mètres, et parfaitement closes, viendraient largement compenser l'insuffisance de l'eau. Ces bâches occluses se remplissent facilement pendant le commencement de la saison des bains, avec le trop plein des eaux du Puits-Carré et des autres sources. Mais ce n'était pas tout que de rassembler les eaux minérales, il fallait aussi avoir l'eau douce que les médecins prudents conseillent de mêler aux eaux curatives, quoique en réalité il n'y ait pas à Vichy d'eau complétement exempte de sels de soude; l'eau même de l'Allier, quand elle arrive aux réservoirs, a traversé des couches évidemment solubles, qui l'ont chargée de de divers sels. Un système de pompes et de conduits amène ces eaux douces.

L'extraction et la préparation des sels contenus dans les eaux de Vichy offrent un grand intérêt, non-seulement pour les malades qui, ne pouvant pas se déplacer, reçoivent, à quelque distance que ce soit, les médicaments dont ils ont besoin, mais encore pour toutes les industries qui extraient des eaux naturelles les sels qu'elles peuvent contenir : l'opération est assez délicate, car il s'agit de récolter, non pas tous les sels que renferme l'eau, mais les sels utiles seulement; en effet, le carbonate de chaux, qui donnerait à l'eau l'apparence lactescente et en modifierait la transparence, n'a aucune vertu curative.

L'extraction des sels est donc une division importante de l'usine, appelée à prendre un très-grand développement. En effet, grâce à cette opération, on peut envoyer dans les villes les plus éloignées du globe, sous un petit volume, un traitement complet qui, s'il n'a pas toute l'efficacité de la cure faite sur place, peut la remplacer utilement dans le plus grand nombre de cas, et toujours en continuer les effets salutaires.

Les eaux de Vichy contiennent un grand nombre de principes, tels que : soude, chaux, potasse, magnésie, fer, etc., mais le bicarbonate de soude est le plus abondant de tous les sels que l'on puisse en extraire; les autres se trouvent pris dans sa cristallisation et y sont retenus par une sorte d'interposition. M. Bouquet, auquel on doit les tableaux que nous reproduisons ci-après, évalue à plus de 5,000 kilogrammes la quantité de sels que l'ensemble des diverses sources pourrait donner par jour; d'après ces tableaux, on voit aussi que la proportion de carbonate de chaux est encore assez considérable. Le premier temps de l'extraction consiste donc à enlever ce sel insoluble, sans action thérapeutique, et qui ne ferait que charger inutilement le poids des sels expédiés. Les eaux destinées à être évaporées sont prises l'hiver directement à la Grande-Grille, où la température de 0,38 degrés économise d'autant le combustible employé; l'été, l'eau est prise à une température moindre dans les bâches de recette.

Élevée par une pompe dans un réservoir supérieur, l'eau descend dans de grands bacs en tôle où on la laisse séjourner quelque temps. Tout l'acide carbonique s'évapore, tous les carbonates de chaux se déposent : un siphon conduit alors ces eaux, qui ne sont plus calcaires, dans un grand bac où on les fait bouillir à feu nu. Cette opération, bien simple au premier abord, demande à être conduite avec une certaine habileté; en effet, si on laisse déposer au fond de la chaudière une croûte de sels, cette croûte se fendille, et l'eau, brusquement en contact avec une surface rouge, entre instantanément en vapeur, et provoque des explosions. Lorsque l'ébullition a suffisamment duré pour que les eaux soient rédui-

tes à 24 degrés environ à l'aéromètre, on les fait descendre dans des cristallisoirs, aux parois desquels se déposent de grands cristaux translucides. On a utilisé, pour servir de récipient, les baignoires en pierre massive de l'ancien établissement thermal, et cela produit un effet assez étrange de voir ces grands bacs de forme bizarre revêtus à l'intérieur de cristaux à facettes brillantes. On dirait d'anciens sarcophages.

Dans cette première salle de cristallisation, les eaux ne laissent déposer, à peu de chose près, que du carbonate de soude; ces cristaux, ne contenant aucune matière terreuse, sont destinés à être employés soit en boisson, soit à la fabrication des pastilles que nous verrons bientôt. Au moyen d'une pompe, on remonte les eaux mères qui ne laisseraient plus rien cristalliser, et on les amène dans un

TABLEAU COMPRENANT LES QUANTITÉS DES DIVERS COMPOSÉS SALINS, HYPOTHÉTIQUEMENT ATTRIBUÉS A 1 LITRE DE CHACUNE DES EAUX MINÉRALES DU BASSIN DE VICHY.

DÉNOMINATION DES SOURCES.	GRANDE-GRILLE.	PUITS CHOMEL.	PUITS CARRÉ.	LUCAS.	HÔPITAL.	CÉLESTINS.	NOUVELLE SOURCE DES CÉLESTINS.	PUITS BROSSON.	PUITS DE L'ENCLOS DES CÉLESTINS.	VAISSE.	PUITS D'HAUTERIVE.	PUITS DE MESDAMES.
Acide carbonique libre	0,908	0,768	0,876	1,751	1,067	1,049	1,299	1,555	1,750	1,968	2,183	1,908
Bicarbonate de soude	4,883	5,001	4,893	5,004	5,029	5,103	4,101	4,857	4,910	3,537	4,687	4,016
— de potasse	0,352	0,371	0,378	0,282	0,440	0,315	0,231	0,292	9,527	0,222	0,189	0,189
— de magnésie	0,303	0,338	0,335	0,275	0,200	0,328	0,554	0,213	0,238	0,382	0,501	0,425
— de strontiane	0,303	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003
— de chaux	0,434	0.427	0,421	0,545	0,570	0,462	0,699	0,614	0,710	0,601	0,432	0,604
— de protoxyde de fer	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,044	0,004	0,028	0,004	0,017	0,026
— de protoxyde de manganèse	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
Sulfate de soude	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,314	0,314	0,314	0,243	0,291	0,250
Phosphate de soude	0,130	0,070	0,028	0,070	0,046	0,091	traces	0,140	0,081	0,162	0,046	traces
Arséniate de soude	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	2,002	0,003	0,002	0,002	0,003
Borate de soude	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
Chlorure de sodium	0,534	0,534	0,534	0,518	0,518	0,534	0,550	0,500	0,534	0,508	0,534	0,355
Silice	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060	0,065	0,055	0,534	0,041	0'071	0,032
Matière organique bitumineuse	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
TOTAUX	7,914	7,959	7,833	8,797	8,222	8,244	7,865	8,601	9,165	7,755	8,956	7,811

bac en tôle également à feu nu, où on les chauffe jusqu'à 36 degrés à l'aéromètre. Depuis ce degré, en continuant l'opération sur un feu doux et en enlevant, au moyen d'une drague, les sels à mesure qu'ils se manifestent, on termine l'opération jusqu'à siccité. Ce qui reste d'eau mère s'échappe par égouttement, et, peu à peu, les sels se dessèchent assez pour n'avoir plus besoin que d'un passage à l'étuve avant d'être mis dans les vases de tôle émaillée qui doivent les préserver du contact de l'air. Les sels obtenus ainsi par ébullition et dessiccation, destinés aux bains, sont loin d'avoir la propreté et la blancheur des cristaux réguliers obtenus par dépôt ; c'est une sorte de cristallisation confuse, renfermant dans ses mailles des impuretés qui en ternissent la couleur. L'administration des eaux de Vichy se propose de les blanchir par le passage à l'hydro-extracteur, mais

TABLEAU COMPRENANT LES PROPORTIONS DES DIVERS PRINCIPES, ACIDES ET BASIQUES, CONTENUES DANS 1 LITRE DE CHACUNE DES EAUX MINÉRALES DU BASSIN DE VICHY.

DÉNOMINATION DES SOURCES.	GRANDE-GRILLE.	PUITS CHOMEL.	PUITS CARRÉ.	LUCAS.	HÔPITAL.	CÉLESTINS.	NOUVELLE SOURCE DES CÉLESTINS.	PUITS BROSSON.	PUITS DE L'ENCLOS DES CÉLESTINS.	VAISSE.	PUITS D'HAUTERIVE.	PUITS DE MESDAMES.
Acide carbonique	4,418	4,429	4,418	5,378	4,719	4,705	4,647	5,071	5,499	4,83	5,649	5,029
— sulfurique	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,177	0,177	0,177	0,137	0,164	0,141
— phosphorique	0,070	0,038	0,015	0,038	0,025	0,050	traces	0,076	0,044	0,088	0,025	traces
— arsénique	0,001	0,001	0,00	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002
— borique	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
— chlorhydrique	0,334	0,334	0,334	0,324	0,324	0,334	0,344	0,344	0,334	0,318	0,334	0,222
Silice	0,070	0,070	0,028	0,050	0,050	0,060	0,065	0,055	0,055	0,041	0,071	0,032
Protoxyde de fer	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,020	0.002	0.013	0,002	0,008	0,012
Protoxyde de manganèse	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
Chaux	0,169	0,166	0,164	0,212	0,222	0,180	0 272	0,230	0,276	0,265	0,168	0,235
Strontiane	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
Magnésie	0,097	0,108	0,107	0,098	0,064	0,135	0,177	0,038	0,076	0,122	0,160	0,136
Potasse	0,182	0,192	0,196	0,176	0,228	0,163	0,120	0,151	0,273	0,115	0,008	0,038
Soude	2,448	2,536	2,415	2,501	2,500	2,560	2,124	2,500	2,486	1,912	2,368	1,957
Matière bitumineuse	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
TOTAUX	7,907	8,042	7,916	8,877	8,302	8,327	7,951	8,687	9,248	7,835	9,039	7,866

nous ne croyons pas qu'elle fasse bien, et, selon nous, il vaudrait mieux laisser les sels à l'état gris : car on enlèverait peut-être avec les impuretés justement la partie curative des eaux.

Les beaux cristaux de sels obtenus par dépôt ne pourraient être employés tels qu'ils sont; on les porte dans une chambre close, dans laquelle on fait arriver de l'acide carbonique, recueilli en grande abondance à l'orifice des sources. Comme cet acide, plus lourd que l'air, entraîné par son poids, s'accumule à la surface du sol, on dispose sur le plancher les cristaux translucides : bientôt, absorbant avec avidité l'acide carbonique, ils se changent en bi-carbonate opaque et d'une désagrégation extrêmement facile. Pour compléter et rendre plus pénétrante l'action de l'acide carbonique sur les cristaux, on prépare en ce moment un appareil dans lequel on les enfermera avec de l'acide carbonique comprimé à cinq atmosphères; grâce à cette pression, la modification arrivera jusqu'au noyau des cristaux. Après avoir été pulvérisés, ces sels, presque parfaitement blancs, sont empaquetés pour pouvoir être divisés en doses qu'on met fondre dans l'eau, et qui constituent ainsi une eau de Vichy moitié naturelle, moitié artificielle ; une grande quantité de cette poudre est employée dans la confection des pastilles.

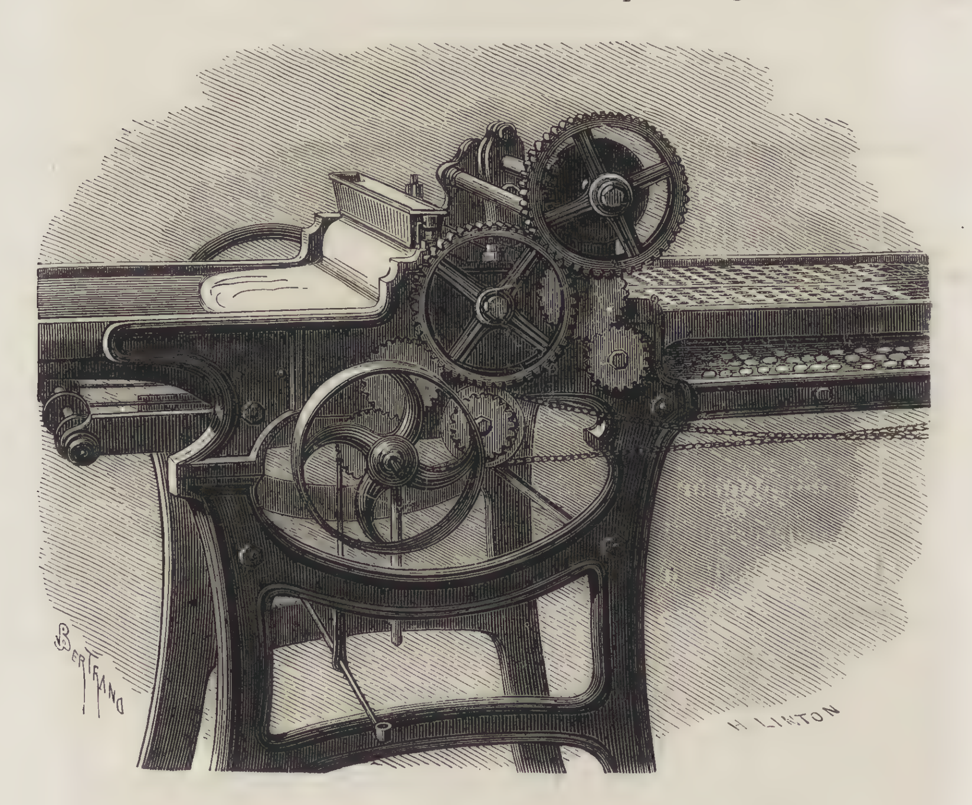
Cette dernière fabrication, assez restreinte autrefois, a pris aujourd'hui une telle extension qu'il a fallu emprunter, à diverses professions, tout un outillage mécanique pour régulariser et activer la production, arrivée à plus de 100,000 pastilles par jour. L'atelier, entouré de belles tables en marbre blanc, comprend . une scie circulaire pour tailler le sucre, qu'on préfère autant que possible cristallisé en cristaux très-petits et à structure très-dense : un moulin à pulvériser, dont les roues de marbre tournent dans un mortier couvert, remplace l'ancien pilon, produisant davantage et n'ayant pas l'inconvénient de cet instrument primitif, dont la percussion changeait en amidon les molécules de sucre. L'écrasement par les meules détermine encore quelquefois cet effet, ainsi qu'on peut s'en assurer en versant une petite quantité d'iode dans une solution de ce sucre en poudre, mais en bien moins grande quantité.

La poudre de sucre, tamisée dans un blutoir de moulin, forme la base d'une mixture composée de 30 kilogrammes 200 grammes de sucre, empâtée avec 300 grammes de gomme dissoute dans 3 kilogrammes 200 d'eau; on ajoute 5 kilogrammes de sels de Vichy en poudre, quelques gouttes de parfum, et l'on malaxe le tout sur une table en marbre, entre deux règles d'acier, d'abord à la main, puis avec un rouleau de bronze; enfin on l'étale en une galette régulière allongée que l'on porte à la machine à mouler les pastilles.

Cet automate, fort ingénieux, construit par M. Derriey, se compose d'un marbre sur lequel on dépose la pâte, d'un cylindre qui l'entraîne en la laminant vers une toile sans fin : entre la toile sans fin et le marbre se trouve un second cylindre, qui porte aux extrémités d'un même diamètre deux plaques planes, creusées chacune d'une ligne de vingt matrices. Au moment où la pâte se trouve en contact avec l'une de ces surfaces planes, un excentrique fait descendre une ligne de poinçons correspondants qui pressent la pâte et la refoulent dans les matrices; le cylindre fait une demi-révolution pendant laquelle les poinçons remontent, une autre demi-révolution ramène le porte-matrice de l'autre extrémité du diamètre, et les pastilles de la première surface tombent de leur propre poids sur une toile sans fin placée sous l'appareil : l'opération se continue, et la pâte, découpée par le poinçon, est entraînée par un dernier cylindre sur la toile sans fin qui continue le plan du marbre. Cette machine est empruntée à la typographie, et les poinçons sont serrés dans une sorte de composteur comme les caractères dans une forme. Au-dessus du cylindre qui reçoit la pâte à son arrivée, on place une petite auge en laiton brillant, analogue aux encriers des presses à indiennes; de cette auge s'échappe, par une fente imperceptible, de la poudre d'amidon qui empêche la pâte d'adhérer au cylindre.

Cette petite machine automatique, mue par la vapeur, fonctionne avec une régularité et une propreté remarquables; on récolte les pastilles sur la toile sans fin inférieure, au fur et à mesure de la production; on les étale sur des cadres en percaline lustrée fortement

tendus, et on les porte dans une étuve qui enlève toute l'eau qu'elles peuvent contenir. Quand elles sont bien desséchées, on les range dans des boîtes faites à l'établissement, par un atelier de cartonnage nombreux et bien conduit. La mise en boîte est assez compliquée pour les pastilles, comme pour tous les produits qui doivent quitter l'usine. La Compagnie fermière étant sous la surveillance de l'État, propriétaire des sources, doit compte au gouvernement



Machine à faire les pastilles.

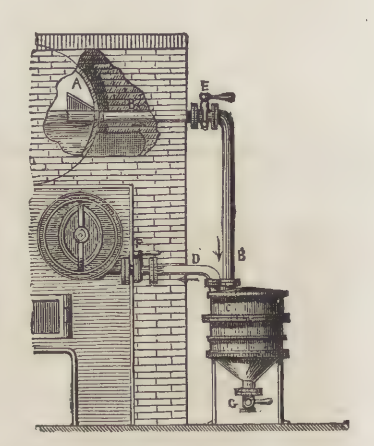
de sa production, et en reçoit en échange une protection contre la contre-façon. Chaque boîte est donc entourée d'une bande contenant un sceau particulier et qui ne doit être ouverte que par l'acheteur; un fil, porteur d'un cachet de plomb, est emprisonné dans cette bande, au niveau de l'ouverture du couvercle, et en détachant ce fil on ouvre le papier, ce qui autrefois devait se faire avec un instrument tranchant. Outre les pastilles, pour se confor-



Ateliers des tisseur des paille

mer au goût des acheteurs, la Compagnie, fait confectionner toutes sortes de bonbons saturés de sels de Vichy. Tout l'atelier consacré à l'extraction des sels et à leur préparation est mû par une charmante petite machine motrice verticale, à la chaudière de laquelle nous avons vu pour la première fois appliquer l'ingénieux appareil Dumery (*a*).

Comme l'extraction des sels, l'envoi de l'eau dans les bouteilles est devenu une des branches importantes de l'exploitation ; en 1853, on envoyait environ 380,000 bouteilles ; en 1863, plus de 1,500,000 ; et ce n'est pas une petite affaire que de laver, remplir, boucher, capsuler, étiqueter et emballer près de un million et demi de bouteilles ! Ce sont en général des verres venant de Rive-de-Gier, de Brassac ou de Souvigny. Le lavage se fait méthodiquement dans trois bassins à courant continu, par trois équipes, dont la première lave les bouteilles une première fois dans le bassin inférieur, la seconde dans le bassin moyen, la troisième dans le bassin supérieur, qui reçoit l'arrivée du courant d'eau. A la suite de ces trois lavages répétés et, quelles que soient les distractions ou la paresse des



Appareil Duméry.

(*a*) « Les fonctions de cet appareil découlent toutes des lois de la physique, et se produisent d'elles-mêmes, sans le secours d'aucun auxiliaire mécanique. Elles reposent presque exclusivement sur cette remarque, que les matières étrangères à l'eau sont, tant que dure l'ébullition, soulevées et maintenues à la surface de l'eau par les bulles de vapeur qui cheminent toutes de bas en haut ; il se forme entre les bulles de vapeur et les matières calcaires une sorte de jeu de raquette relevant incessamment celles des molécules solides qui voudraient redescendre. Or, ceci établi, si l'on perce à la chaudière un trou à la partie supérieure, à la hauteur précisément où la vapeur maintient les matières solides ; si l'on perce également un trou à la partie la plus basse des bouilleurs, et que, par un tuyau reliant ces deux trous, on établisse entre ces deux ouvertures un mouvement de circulation, toutes les matières qui se trouvent à la surface seront entraînées dans ce courant, et rentreront indéfiniment à la chaudière avec l'eau qui les charrie, si rien ne les arrête en chemin. Mais si, dans l'intervalle de ce circuit, on place un appareil qui ait pour résultat de les retenir, il n'y aura que l'eau complétement débarrassée de son impureté qui retournera à la chaudière. Tel est le but du récipient qui est représenté plus haut à côté du générateur. C'est donc, comme nous l'avons expliqué, par une circulation établie dans le plan vertical que les matières sortent de la chaudière ; — c'est, de même, par un circuit, mais dans le plan horizontal, qu'elles sont empêchées d'y rentrer. Voici comment : L'eau chaude, on le sait,

ouvriers, l'administration peut être sûre que ses bouteilles sont propres ; on les laisse sécher et on les place 50 par 50 dans des cadres qui doivent les transporter aux diverses sources pour y être remplies. Ces cadres portent à leur face intérieure deux rails en bois qui s'emboîtent exactement dans les cannelures correspondantes pratiquées aux voitures sur lesquelles on les charge. Arrivés aux sources, on remplit les bouteilles et on les bouche avec une machine à genouillère, qui enfonce le bouchon si énergiquement qu'il faut presque toujours pour les déboucher se servir d'un tire-bouchon à levier ou à vis : les bouteilles remplies retournent à l'usine, et sont livrées à une autre équipe d'ouvriers rangés de la façon suivante : le premier est assis, ayant devant lui un pot de résine ; il prend chaque bouteille, goudronne le bouchon, le recouvre d'une capsule d'étain poinçonné qu'un gamin a préalablement posée sur chaque bouteille ; il la frappe de manière à la fixer et la passe à son voisin, qui place le col de la capsule dans une petite machine ingénieuse et simple qui étrangle l'étain et le fixe sur le goulot de la bouteille : cette petite machine se compose d'un double anneau en corde dont une pédale rapproche et serre les deux demi-cercles ; la bouteille vient ensuite entre les mains d'un troisième ouvrier qui y applique l'étiquette, marque d'origine au timbre de l'État (*b*). Les bouteilles,

est plus légère que l'eau froide et se maintient au-dessus de celle-ci. Or, l'eau de la chaudière recevant l'action de la chaleur, tandis que celle du récipient n'est pas chauffée, c'est l'eau sortant de la chaudière qui surnage, c'est-à-dire qui occupe la partie supérieure du récipient. De la sorte, l'eau chargée des matières calcaires sortant de la chaudière, circule au-dessus de l'eau contenue dans le récipient, et c'est dans le trajet qu'elle a à faire au sommet du récipient que les matières trouvent le temps de graviter. Or, si le récipient représentait une simple boîte unie à l'intérieur, le chemin à parcourir depuis le point d'entrée jusqu'au point de sortie serait trop court pour que les matières eussent le temps de se précipiter, et elles rentreraient encore à la chaudière ; mais si, sous le couvercle de ce récipient, on a appendu des cloisons qui forcent l'eau à parcourir un chemin suffisamment long pour que les matières solides aient le temps d'abandonner l'eau qui les charrie, celles-ci iront occuper le fond du récipient, et il n'y aura que l'eau complétement débarrassée des matières calcaires qui rentrera à la chaudière : c'est ce qui a lieu. On le voit donc, ce petit appareil, en tant que réalisation matérielle, se compose tout simplement de deux circuits : l'un dans le plan vertical, faisant sortir les matières de la chaudière ; l'autre dans le plan horizontal, les capturant, les empêchant d'y entrer. La vapeur, de son côté, se chargeant, d'une part, de provoquer le mouvement de tout le système ; d'autre part, de soulever les matières et de les porter à la surface. » (*Description de M. Dumery.*)

(*b*) L'Établissement thermal de Vichy appartient à l'État. La concession en a été faite, en 1853, par une loi, à une Société en commandite Lebobe-Callou et Cie. — Cette Société, en 1858, est de-

aussitôt bouchées vont immédiatement à l'emballage; autrefois, on les emballait 50 par 50 dans des lits de paille, aujourd'hui, on a trouvé plus simple de préparer à l'avance un petit vêtement de même matière dont on coiffe la bouteille, et qui constitue une enveloppe égale, régulière : on a pu ainsi gagner environ 5 kilogrammes par caisse, ce qui a une certaine importance pour des colis qui vont quelquefois jusqu'à Sanghaï ou Rio-Janeiro.

L'atelier où se font ces petits paillassons nous a paru assez ingénieux pour que nous en donnions le dessin à nos lecteurs. C'est un véritable tissage : un métier composé de quatre bobines d'où descendent deux à deux des fils de chaîne, est mû au moyen d'une pédale par un ouvrier qui, d'une main, place les brins de paille égalisés par un découpoir et, de l'autre main, fait mouvoir le mécanisme qui tord les deux fils de chaîne, maintenus écartés par un arc en fer tournant sous la direction d'engrenages fort simples; le tissu est interrompu entre chaque largeur d'enveloppe par une petite palette en bois qui permet de séparer l'étoffe de paille, juste à la grandeur voulue : pour donner aux enveloppes la forme d'un cône

venue A. Callou, Vallée et Cie, puis ensuite Société anonyme, par décret du 27 décembre 1862.

Le capital social est de cinq millions environ.

La loi de concession de 1853 avait fixé la durée de la jouissance à trente-trois années ; une nouvelle convention entre la Compagnie et S. Exc. le Ministre des travaux publics, ratifiée par la loi du 7 mai 1864, a prolongé de dix-huit années cette durée de la concession.

Le prix du fermage payé annuellement par la Compagnie à l'État est de 155,000 francs par an, et de plus, à la fin de la concession, l'État restera propriétaire de tous les travaux faits par la Compagnie sur le domaine de l'État, c'est-à-dire d'une somme qui a déjà aujourd'hui atteint trois millions de francs.

Outre cette somme de 155,000 francs, la Compagnie paye en outre, chaque année, à l'État une somme de 3,300 francs pour frais de surveillance et de contrôle des sels et pastilles; — les imprimés viennent tous de l'Imprimerie impériale.

Les caisses d'eau minérale sont de 50 bouteilles ou demi-bouteilles. Le prix de chacune, emballage compris, est, pour les premières, de . . . . 30 francs.

Pour les secondes, de . . . . 25 —

Au-dessous de 50 bouteilles, l'emballage se paye en sus.

Chaque rouleau de sels pour bains, 500 grammes, coûte 1 50

Le kilogramme de pastilles. 10 »

Les bains et les douches de l'Établissement, comprenant 350 cabinets de bains et douches thermales, se divisent en trois classes. — Le linge est compris dans les prix :

La première classe coûte 3 francs. — La seconde, 2 francs. — La troisième, 60 centimes.

Le service des bains ne peut commencer avant quatre heures du matin ni se prolonger après neuf heures du soir. En 1863, l'Établissement thermal a donné plus de 200,000 bains, et la buanderie blanchi 810,000 pièces de linge.

fermé, on les dispose sur un moule de bouteille, de manière à ce que les brins dépassent le goulot et se trouvent pris dans l'ouverture de deux anneaux de fil de fer qu'une pédale resserre pendant qu'un ouvrier arrête avec un fil la paille rapprochée. Il ne reste plus qu'à ébarber les deux extrémités, et on obtient un petit vêtement qui a juste la forme de la bouteille, et qui peut resservir plusieurs fois. Un contre-maître intelligent mène cet atelier, presque complétement composé de gamins et confectionne les enveloppes à raison de 2 francs 25 centimes le cent.

L'administration de la Compagnie fermière a, du reste, le très-bon principe de payer aux pièces; sans cela la casse, déjà considérable, n'aurait pas de limites : elle ne paye les ouvriers chargés de l'emplissage, du bouchage et de l'emballage des bouteilles, que les caisses rendues en gare, et, malgré cela, elle doit compter sur 8 ou 10 pour 100 de casse.

Pour manœuvrer et distribuer les eaux, soit thermales, soit douces, destinées au service des bains, huit fortes pompes, assemblées sur un même bâti, sont mues par une machine de 20 chevaux, servie par trois générateurs. Quatre de ces pompes, chargées d'aspirer l'eau douce, sont à piston libre; les quatre autres, destinées aux eaux minérales, sont à piston plein, pour empêcher autant que possible l'acide carbonique de s'échapper. Ces pompes aspirantes et foulantes envoient l'eau par plusieurs conduits : d'abord de l'eau froide pour le service des arrosements; de l'eau douce, destinée à être échauffée dans de vastes réservoirs en tôle fortement boulonnés et qui peuvent contenir jusqu'à 200 mètres cubes; l'eau de ces réservoirs est échauffée par des serpentins de vapeur qui la maintiennent à une température de 80 degrés environ. Dans le même bâtiment et au-dessus se trouvent les bâches reservées aux douches, l'une également chauffée à la vapeur, l'autre renfermant de l'eau minérale envoyée par les pompes. Des flotteurs, correspondant avec la salle des machines, indiquent aux chauffeurs à quel niveau sont, et les citernes où ils puisent, et les bâches qu'ils remplissent; une canalisation en fonte et en cuivre différente de celle qui a amené les eaux

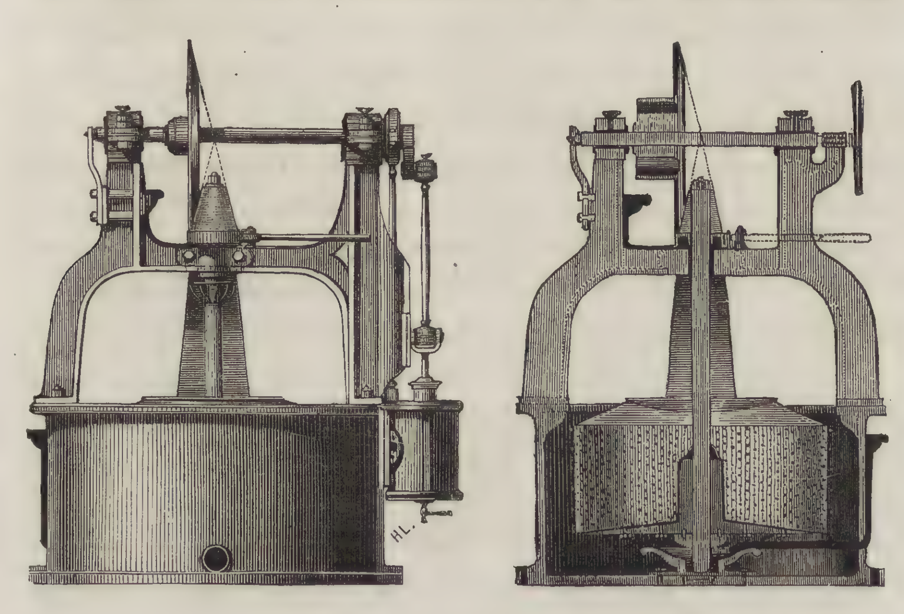
des sources, conduit, sous les deux établissements de bains, les eaux minérales et douces; les galeries, très-claires et très-aérées, permettent d'examiner facilement l'état des tuyaux et de constater les fuites qui pourraient se produire dans les joints; trois énormes artères en cuivre, de 30 centimètres de diamètre environ, conduisent l'un l'eau minérale, un autre l'eau douce, le troisième l'eau chaude, et viennent, circulant au-dessous des baignoires, recevoir l'embranchement de trois petits tuyaux qui correspondent aux trois robinets de chaque cabinet. Des soupiraux, ménagés de distance en distance, donnent de l'air et du jour dans les galeries; cette canalisation donne de grandes facilités pour le maintien en bon état des tuyaux, dans lesquels il se fait perpétuellement des dépôts de différents sels, malgré le séjour, quelquefois assez long, des eaux minérales dans les citernes et les bâches.

Un service de 324 bains par heure, sans compter cent vingt-cinq douches, peut être ainsi conduit sans aucune interruption pendant tout le temps de la saison. Nous laisserons ici de côté tout ce qu'on pourrait dire à la louange du personnel en contact avec le public pour l'administration de ces bains; nous ne pouvons cependant pas méconnaître le parfait aménagement des cabinets de bains et la véritable perfection du service de lingerie; et nous nous hâtons de retourner à la partie industrielle de l'Établissement, et nous allons voir comment sont lavées et préparées les différentes pièces de ce service.

La buanderie occupe toute la partie ouest des bâtiments industriels; nous donnerons une juste idée de son étendue et de son activité, en disant qu'on y blanchit et sèche de 9 à 13,000 pièces de linge par jour, soit toile du Mans pour les fonds de bain et les peignoirs, soit toiles imitation anglaise de cannelures diverses pour les serviettes. Toutes ces pièces, au retour des bains, passent d'abord dans un bassin d'essangeage, puis placées dans quatre cuves en bois dans lesquelles un tuyau mobile sur son axe, en quatre directions, vient verser à tour de rôle une lessive qui s'échappe par une ouverture aplatie en éventail; de là, on passe les pièces dans un lavoir mé-

canique composé d'un tambour vertical à quatre compartiments tournant dans un bassin d'eau de savon.

Au sortir de cette roue à laver, le linge est rincé dans un bac d'eau fraîche, puis essoré dans des appareils centrifuges (*c*) tournant, à frottement sans engrenage, au moyen de deux cônes dont la surface est calculée de façon à ce que, pendant leur révolution, ils restent toujours tangents. Cet essorage dessèche rapidement le linge, qui est porté dans des séchoirs dont l'air chaud est aspiré par en bas, et dans lesquels le linge se débarrasse de l'eau qu'il pouvait contenir.



Hydro-extracteur de MM. Buffaud.

De ces séchoirs, les peignoirs et les serviettes descendent par des trous carrés garnis de toile comme ceux des chambres d'un moulin

(*c*) Par un ingénieux système de débrayage, Messieurs Buffaud frères, de Lyon, se dispensent de l'emploi d'une poulie folle et d'une poulie fixe. Le débrayage, représenté par le dessin, a été rendu plus simple encore et plus efficace par une nouvelle disposition qu'ont adoptée récemment les constructeurs, et, sous ce rapport, leurs machines présentent toute la perfection qu'on peut désirer. Au lieu de la tige butant contre l'extrémité de l'arbre et la repoussant pour débrayer la roue de friction, cette extrémité bute contre une rondelle d'acier appuyée sur un ressort en caoutchouc ; lorsque le ressort métallique placé de l'autre côté de l'arbre, est libre d'agir, il maintient l'arbre et force le caoutchouc à céder ; mais en faisant cesser l'action du ressort métallique au moyen d'une tige taraudée qui le traverse et qui permet de régler sa tension, et au besoin de la supprimer, l'arbre horizontal, devenu libre, cède à son tour à l'élasticité du caoutchouc, et la roue de friction se trouve alors écartée d'au moins un milimètre du cône, ce qui suffit pour opérer le débrayage.

à farine et tombent sur des tables, où ils sont examinés attentivement pour que chaque pièce déchirée soit immédiatement portée au raccommodage. Les fonds de bains qui ne pourraient être séchés à l'essoreuse et au séchoir, parce que les fortes toiles qui les composent y prendraient la rigidité du bois, sont séchés dans un étendage fort ingénieux et d'un maniement très-facile. Au lieu de pièces de bois et de cordes, on a tout simplement préparé des barres de fer rondes, pointues d'un côté, et percées d'un trou de l'autre; quand on veut disposer l'étendage, on pique le côté pointu dans une rangée de troncs d'arbres enterrés dans le sable, et dans l'anneau qui termine l'autre extrémité, on fait passer un fort fil de fer galvanisé, puis on assujettit le tout au moyen de roidisseurs. Tout le linge reconnu bon retourne immédiatement aux divers établissements et rentre en service; toutes les pièces déchirées sont portées au raccommodage, joli petit atelier très-clair et bien disposé, dans lequel se trouvent une machine à dévider le fil et quatre machines à coudre qui fonctionnent sans relâche, tandis qu'autour d'elles, une vingtaine d'ouvrières préparent ou complètent le travail.

Grâce à ces minutieuses précautions prises pour assurer le comfort des baigneurs, grâce à l'intelligente installation du service des sels et de l'envoi des eaux en bouteille, et surtout grâce à la persévérance de la Direction qui ne recule devant aucune opposition pour développer l'établissement confié à ses soins, l'Usine de Vichy est appelée à prendre un développement de plus en plus considérable, et à devenir un des établissements industriels les plus importants de notre pays.

FIN DE L'ÉTABLISSEMENT THERMAL DE VICHY

HAUTS FOURNEAUX, FORGES ET ACIÉRIES

PETIN, GAUDET ET Cie



A VIERZON, GIVORS, TOGA, RIVE-DE-GIER, SAINT-CHAMOND ET ASSAILLY

Les établissements métallurgiques appartenant à la compagnie dont MM. Petin et Gaudet sont les fondateurs et les directeurs-gérants, forment en France la plus puissante maison de l'industrie des fers et aciers; elle lutte même, et sans désavantage, avec les forges et aciéries les plus avancées d'Angleterre et d'Allemagne. Marchant depuis dix ans avec une prospérité toujours croissante, elle est une des gloires industrielles de notre pays. Commencée à Rive-de-Gier, en 1840, et s'étant accrue de Saint-Chamond, en 1847, d'Assailly, en 1854, de Clavières et annexes dans le Berri, la même année : enfin de Givors, en 1862, elle vient encore de s'assurer pour longtemps une matière première excellente, en devenant propriétaire des mines de Saint-Léon, en Sardaigne, qui lui donnent un minerai de fer presque pur, sans traces de soufre, et excellent pour la fabrication de l'acier. Elle comprend aujourd'hui : Une mine de fer à Saint-Léon, près Cagliari (Sardaigne); — Des hauts fourneaux au bois à Toga (Corse), à Clavières, l'Isle et Bonneau (Indre); — Des hauts fourneaux à la houille à Givors, au confluent du Rhône et du Gier, admirable station qui reçoit par le canal et le

chemin de fer du Bourbonnais les houilles du bassin de la Loire et du Gier : par le chemin de fer de la Méditerranée et le Rhône, les minerais de Sardaigne ; — Des forges à Toga, Vierzon et Rive-de-Gier ; — Des forges, laminoirs et un montage à Saint-Chamond ; — Une aciérie, des forges et laminoirs à Assailly, qui a pour annexe l'usine de Lorette. — Voyons maintenant ce que ces divers établissements renferment de particulier :

SAINT-LÉON. — Cette mine est située à l'origine du torrent dit : *Su Gutturu mannu*, et à quinze kilomètres de la mer ; les travaux qui ont été exécutés aux affleurements ont amené la découverte d'un énorme gisement de minerai de fer oxydulé magnétique, analogue à celui de Danemora (Suède). Les diverses installations de la mine comprennent : les bureaux et habitations des employés, des logements pour 250 à 300 ouvriers, un hôpital et différentes constructions pour magasins, écuries et ateliers de réparations. Les minerais sont transportés à la mer au moyen d'un chemin de fer de 15 kilomètres de parcours, relié à la mine par deux plans inclinés desservant les chantiers d'abattage installés sur le flanc de la montagne. Le port d'expédition, dit de *la Maddalena*, situé sur le point occidental du golfe de Cagliari, est pourvu d'une jetée en mer qui permet aux navires affrétés pour la Corse ou le continent d'effectuer leurs chargements en toute saison. La mine de Saint-Léon occupe actuellement 250 ouvriers.

TOGA.—Cette usine comprend quatre hauts fourneaux alimentés au charbon de bois et cinq feux d'affinerie ; elle occupe 300 ouvriers, indépendamment d'un nombreux personnel de bûcherons ou charbonniers employés à l'exploitation ou à la carbonisation des bois.

CLAVIÈRES ET ANNEXES. — Ce groupe des établissements de MM. Petin et Gaudet consiste en : 3 hauts fourneaux au bois ; — 9 feux d'affinerie ; — 1 fonderie ; — 1 petit mill.

Les fontes ou fers au bois produits par ces usines contribuent à l'alimentation des fabrications de Saint-Chamond, ou sont livrés au commerce en fers martelés, fendus et laminés, employés principalement aux divers usages de la taillanderie, de la coutellerie et de la tréfilerie.

GIVORS. — 3 hauts fourneaux au coke ; — 1 mazerie ; — 1 forge anglaise comprenant 3 trains de laminoirs, — 12 fours à puddler et 3 fours à réchauffer.

LORETTE, ANNEXE D'ASSAILLY. — 1 atelier de construction de ressorts de chemins de fer ; — 12 fours à puddler ; — 2 trains de laminoirs.

SAINT-CHAMOND est aujourd'hui l'usine la plus considérable de la Société ; dirigée par M. Bergeron, elle contient des fours à puddler, au nombre de 63, dans lesquels sont élaborés les fers de la Société ; des marteaux-pilons de toutes tailles et de toutes origines corroient ces fers et les préparent aux laminoirs, sous la pression desquels ils se changent en longues barres de 6 à 7 mètres de long sur 6 centimètres de large et sur un demi-centimètre d'épaisseur.

Ces barres sont toutes rompues au maillet, afin que leur cassure puisse mettre en évidence leur qualité et leur texture. C'est, en effet, la grande préoccupation du fabricant de connaître et de distinguer d'une manière certaine les divers échantillons de métal qu'il groupera plus tard suivant les usages auxquels ils sont destinés ; ainsi, toutes les fois que les fers devront présenter l'élasticité et une résistance au déchirement, c'est le fer nerveux qui devra prévaloir ; toutes les fois, au contraire, que la pièce devra supporter des frottements, ce sera le fer dur ou à grain dont elle sera de préférence composée. Ces deux variétés, très-distinctes de texture, sont obtenues par le mode du corroyage, et sont commandées aux ouvriers au commencement de la fabrication. Les barres cassées sont examinées avec soin par les contre-maîtres, marquées d'une lettre et d'un numéro qui servira à les assembler plus tard, selon le besoin : de ce classement dépend souvent la bonne réussite du travail ; aussi, le chef de fabrication, le directeur, et souvent les chefs supérieurs de la Société, dans leur visite quotidienne de l'usine, ne négligent-ils pas de le contrôler. Ces barres, assemblées diversement sous forme de masses appelées paquets, sont mises dans de grands fours à large ouverture fermée par une trappe à contre-poids, et dont la sole est garnie de massifs en briques. Les paquets retirés du four avec de longues pinces suspendues à des chaînes mobiles, suppor-

tées par des galets courant sur un plafond de rails, sont transportés sur l'enclume des marteaux-pilons, qui les assemblent en masses plus ou moins grosses ; de ces masses, les unes sont conduites à Rive-de-Gier où nous les retrouverons plus tard, les autres sont transformées à Saint-Chamond même. Deux usages principaux les attendent, spécialités dans lesquelles la maison Petin et Gaudet s'est acquis en Europe la première place, ce sont les plaques de blindage et les bandages de roues de locomotive.

Les plaques de blindage, d'invention récente, et dont la guerre d'Amérique vient de démontrer l'utile usage, sont maintenant recherchées par toutes les marines du globe : la France et l'Angleterre ont commencé, puis l'Espagne et l'Italie, la Russie, la Suède et les puissances allemandes, la Hollande et jusqu'à la Turquie ont senti la nécessité de ces cuirasses qui seules peuvent résister aux formidables engins de destruction créés depuis dix ans. Les plaques de la marine impériale française ont été faites à Saint-Chamond, et, dans les essais tentés en Angleterre et tout récemment en Prusse, ce sont les fers Petin et Gaudet qui ont le mieux résisté aux efforts de l'artillerie.

A la porte du directeur de Saint-Chamond se trouvent deux plaques : sur l'une de 0m 14 centimètres, essayée à Greenwich à la distance de 22 mètres et avec 12 livres de poudre 9 boulets y ont laissé leurs traces qui s'enfoncent à peine de 0m 02 centimètres au milieu et qui marquent au plus 0m 03 centimètres dans une empreinte de 3 boulets qui sont venus successivement frapper une place où il y avait un trou de boulon. Une autre plaque, de 0m 12 centimètres seulement, essayée à Vincennes, porte sur l'un de ses bords un coup de boulet qui l'a éraillée, mais sans pouvoir la faire gauchir jusqu'à l'autre face. Les plaques anglaises et les plaques allemandes ont été toutes plus ou moins percées ou cassées dans des essais analogues. Pour obtenir des produits aussi parfaits, il faut, nous l'avons dit, choisir d'abord la qualité du fer, et, comme la maison produit elle-même sa matière première, elle a ainsi toute facilité pour assurer ses choix.

Les barres assemblées sont, au moyen du marteau-pilon et de l'é-

tampe, soudées en galette à section trapézoïdale, puis réunies de nouveau, de manière à ce que la surface la plus large continue la plus étroite, et réciproquement; enfin chauffées au four et laminées à chaud entre de forts cylindres. On constitue d'abord des plaques de 0m 04 ou 0m 05 centimètres d'épaisseur chacune, entre lesquelles on réunit une couche d'autres galettes, et on lamine le tout après l'avoir remis au four; ce laminage rend tellement adhérentes toutes les parties agglomérées, qu'aucun moyen physique ne peut faire retrouver trace des diverses soudures; les réactifs chimiques seuls, et encore bien difficilement, peuvent permettre cette distinction; lorsque les plaques ont été laminées, elles sont reportées au four au moyen d'une grue mobile courant sur rails, laminées de nouveau pour leur donner l'épaisseur juste, rechauffées, et enfin équarries au moyen d'une scie circulaire au-devant de laquelle un chariot mobile dans deux sens présente la masse incandescente.

Après l'admirable spectacle d'une coulée de l'appareil Bessemer, nous n'en connaissons guère de plus étonnant que celui de l'équarrissage de ces plaques; qu'on se figure, en effet, une masse de fer de 2 mètres de long sur 1 mètre 50 de large et de 0m 14 centimètres d'épaisseur, rougie à blanc, presque translucide d'incandescence et présentée aux dents d'une scie d'acier d'un mètre de diamètre. Tout l'appareil tremble, un bruit strident vous perce les oreilles, des gerbes d'étincelles s'élancent de tous les côtés, et la scie s'enfonce avec une apparente facilité dans le métal qu'elle découpe avec une netteté géométrique. Il n'est pas facile d'avoir de l'acier propre à fabriquer ces lames de scie : certaines sont brisées à la première tentative, d'autres durent deux ou trois mois.

Quand les plaques sont destinées au flanc du navire, après avoir été laminées et équarries, elles sont envoyées au montage où de forts vilebrequins taraudent les trous destinés aux boulons qui doivent les fixer, mais, lorsqu'elles sont destinées à l'arrière ou à l'avant, elles doivent presque toujours être fléchies en deux ou trois courbes se rattachant à la forme générale du vaisseau, et ce n'est pas une petite affaire que de gauchir normalement des pièces de cette taille et de

cette résistance. Le marteau-pilon est encore employé, et, pour lui venir en aide, une presse hydraulique, forte de 350 atmosphères, vient à bout des résistances les plus rebelles. Trois petits corps de pompe transmettent, au moyen d'un petit tube en fer étiré, dont les parois ont 0m 05 cent. d'épaisseur pour 0m 01 cent. de vide, la pression au tablier qui remonte lentement et comprime la plaque sur un modèle qu'elle est bien forcée de contourner. Tout le monde connaît l'énergie de la pression hydraulique; aussi n'étonnerons-nous pas ceux qui l'ont vu fonctionnner, en disant que, devant nous, la presse de Saint-Chamond a écrasé un bloc de cœur de chêne de 0m 60 cent. de diamètre, lui faisant rendre de l'eau comme à une betterave, et l'aplatissant par un mouvement régulier et uniforme sans aucun temps d'arrêt et sans la moindre hésitation dans la marche.

Les plaques gauchies ne peuvent être taillées à la scie, elles sont portées au montage, et découpées par un rabot monstre de la composition de MM. Warral, Ewell et Poulot; la plaque est fixée sur un massif le long duquel un burin porté par un chariot et mû par une vis sans fin, avance en taillant le fer, lui arrachant d'énormes copeaux qu'il ne fait pas bon prendre avec la main, tant la pression de l'outil leur a communiqué de chaleur.

Nous avons pu juger les difficultés que présente la fabrication de ces plaques, en examinant les modèles en bois envoyés par les constructeurs, et que le forgeron doit suivre mathématiquement. Deux frégates françaises, aux formes élégantes et effilées, un lourd navire espagnol aux flancs arrondis comme une galiote hollandaise, et le joli bateau sans nationalité construit par M. Armand, de Bordeaux, pour un client inconnu, nous ont montré toutes les formes possibles; le dernier surtout, muni de deux tours et dont l'avant se termine par un éperon en sabot, dit bien à l'œil toutes les courbes imposées par la fantaisie de l'ingénieur, sans tenir aucun compte des difficultés de la fabrication

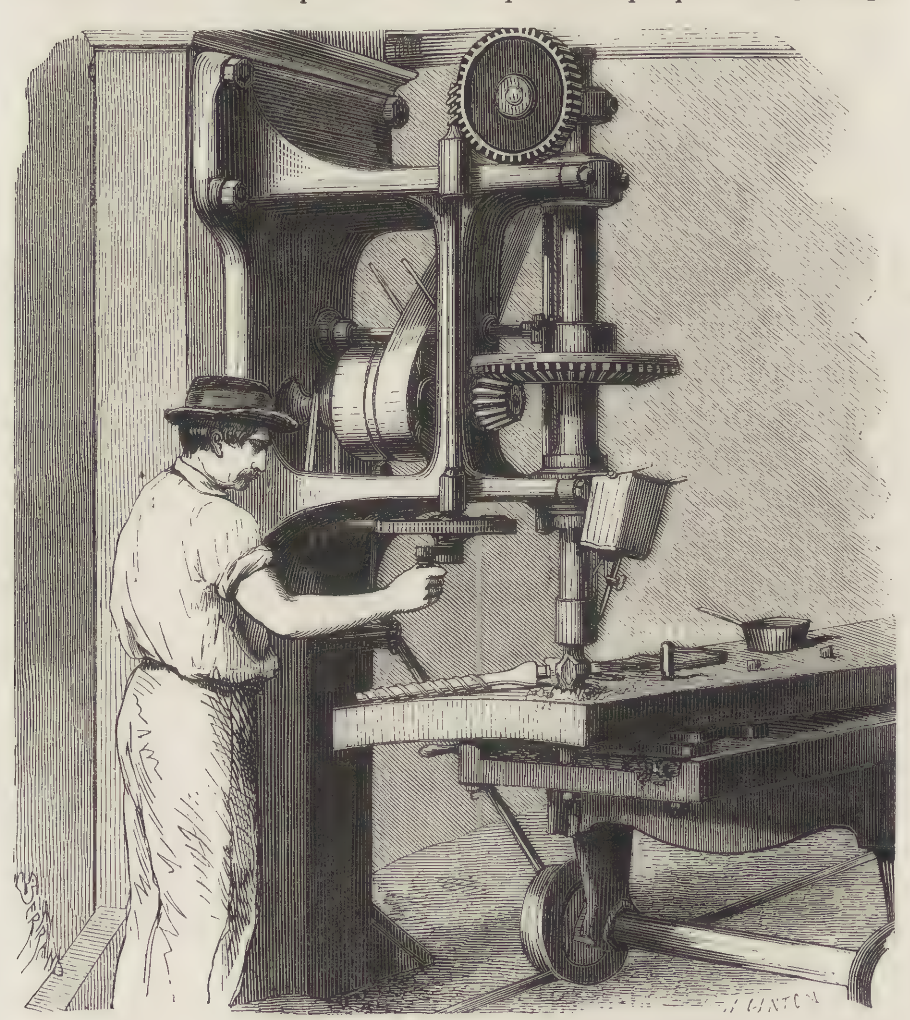
Les bandages de roues de locomotive ne sont pas non plus chose facile à exécuter, mais au moins y a-t-il là une fabrication suivie, et n'est-on pas obligé à chaque pièce de modifier la manœuvre. Tant que les locomotives ont pesé vingt ou vingt-cinq tonnes, les anciens ban-

dages en spirale laminés ont pu résister; mais aujourd'hui que ces agents de traction pèsent jusqu'à cinquante tonnes, il a fallu trouver un moyen de leur donner des roues d'une résistance suffisante. Pour les construire, on assemble d'abord vers la partie où sera le renflement en boudin, quatre ou cinq des anciennes spirales, puis on dresse des fragments de fer à grain dur qui ont été laminés plus épais d'un côté que de l'autre, faisant ainsi une sorte de coin : tous ces coins dirigeant leur plus grande largeur au dehors, se trouvent à la place qui frottera sur le rail; — un autre cercle de spirale les maintient en dedans.

Le paquet ainsi formé mis au four, martelé au marteau-pilon dans une étampe, réchauffé et martelé tour à tour, prend peu à peu sa forme sur des matrices successives. Après avoir été réchauffé à blanc, il est enlevé par un crochet mobile sous un rail, et conduit au laminoir qui doit l'étirer à sa forme définitive; cette dernière opération est fort curieuse : le cercle incandescent est dressé le long d'une plaque verticale, entièrement libre dans les quatre cinquièmes supérieurs de sa circonférence, légèrement comprimé à l'extérieur par deux tampons qu'une vis éloigne ou rapproche, et fortement serre à sa partie inférieure par un cylindre qui l'applique sur une matrice convexe : le mouvement de ce cylindre détermine la rotation du cercle qui va s'élargissant à vue d'œil jusqu'en haut de la plaque.

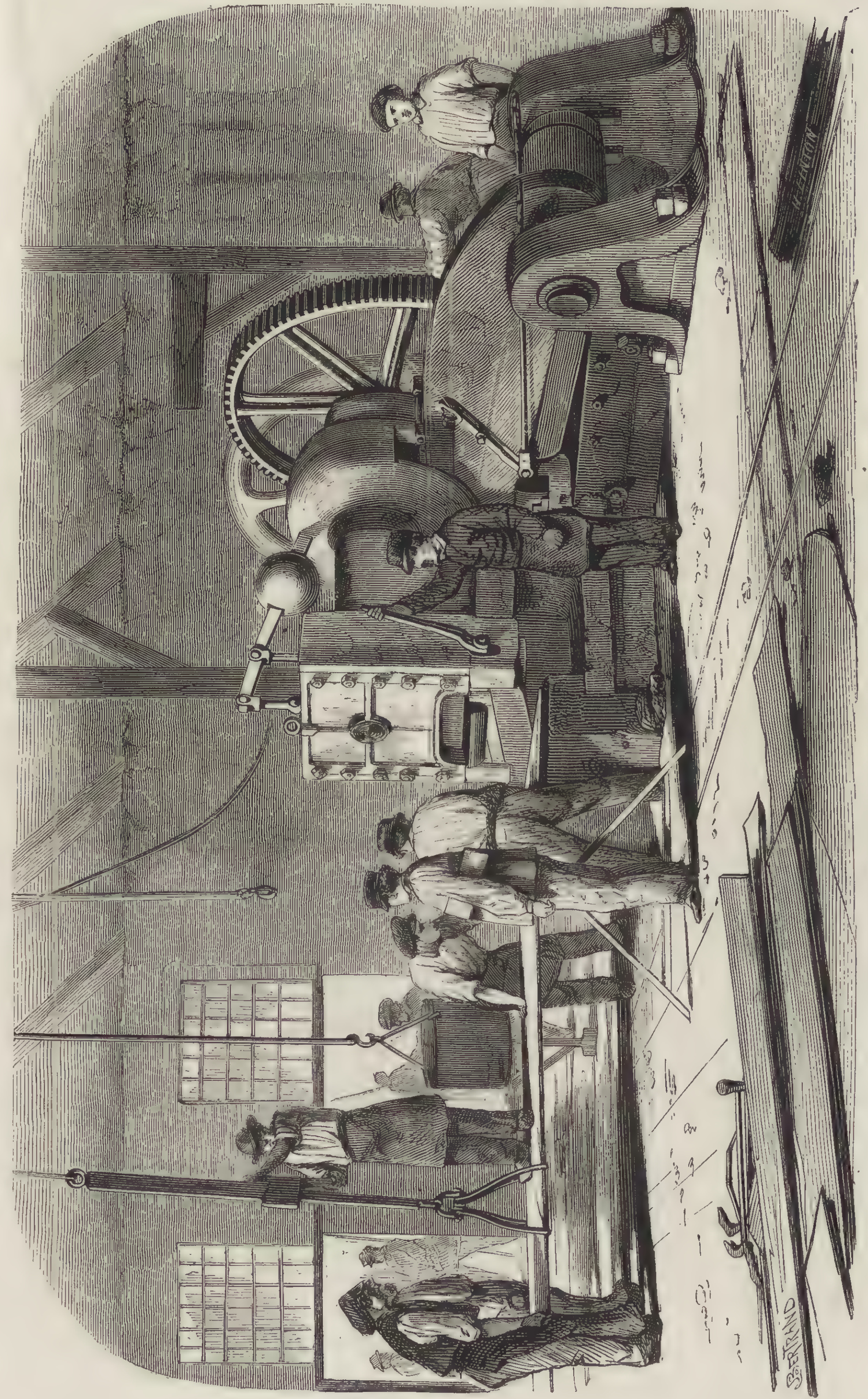
La compression est si forte que, pendant cette rotation, le cercle de fer passe à peine du rouge blanc au cerise pâle, grâce à la chaleur développée; dès que la compression cesse, il faut se hâter d'emporter le bandage pour le conduire sur un mandrin qui empêche la rétraction inégale que causerait le refroidissement sans entrave. Tous les différents temps de cette opération sont menés avec une adresse et un entrain merveilleux; ces grands anneaux lumineux qui pèsent environ 500 kilos semblent voler dans l'espace à travers l'atelier rempli d'ouvriers armés de longues tiges de fer crochues, et guidant la course de ces météores comme s'ils étaient d'inoffensifs cerceaux de bois. Toutes les nations de l'Europe ont si bien reconnu la supériorité des bandages de St-Chamond, que nous avons vu là des cercles destinés à développer leur courbe jusqu'aux bords du Volga; les plus grands

destinés aux lignes russes n'ont pas moins de 2 mètres de diamètre. Saint-Chamond fait aussi les frettes pour les canons de fonte, les fers d'angle pour la construction et, au besoin, toute la grosse ferronnerie; l'usine lamine les tôles de grande dimension, étire les rails d'acier fondu et étampe au marteau-pilon les plaques d'aiguillage.



Percement des trous de boulons. (D'après une photographie de M. Chéri-Rousseau.

Les rails ont besoin d'une régularité absolue puisqu'ils doivent être embrassés par des roues également régulières, aussi les Compagnies de chemins de fer ne les reçoivent-elles qu'à bon escient et après un examen minutieux dont nous avons pu être témoin. Chaque



Taille des tôles. (D'après une photographie de M. Cheri-Rousseau).

rail est regardé un à un par l'ingénieur chargé de ce service, muni de règles et de profils, et toute la tolérance accordée est un demi-millimètre; malgré cette difficulté, l'exécution est presque toujours parfaite et les pièces refusées sont très-rares.

Signalons, avant de quitter ce magnifique établissement, une machine à découper les grosses tôles dont l'invention et la manœuvre sont dues au chef de cette fabrication : un couperet en guillotine soutenu dans un fort bâti de fonte est mû par une petite machine motrice attaché à la découpeuse même; les tôles, quels que soient leur taille et leur poids, sont présentées au couteau avec une facilité extraordinaire par les efforts de six hommes, ce qui autrefois en demandait souvent soixante; c'est en se servant d'un plafond de rails, d'érignes et de tenailles à cric que ces six hommes enlèvent et manient des plaques de tôle de 12 ou 15 mètres superficiels sur 0m01 centimètre d'épaisseur, comme de simples feuilles de carton. Grâce à cette machine, les constructeurs de locomotives pourront acheter leurs longerons presque tout faits et les constructeurs de navires leurs tôles de coque toutes découpées. C'est encore à Saint-Chamond qu'est préparée une partie des barres destinées à la cémentation d'Assailly.

Assailly, où, sous la direction de M. Bonnassiès, est concentrée toute la fabrication d'acier, se trouve sur le chemin de fer du Bourbonnais, à 7 kilomètres environ de Saint-Chamond. Là encore le classement des fers est l'objet de la plus rigoureuse surveillance : la cémentation se fait sur telle ou telle qualité de fer, suivant qu'on désire telle ou telle qualité d'acier. De grands fours en cône allongé reposent sur un foyer inférieur, dont la flamme traverse la cavité en s'échappant au travers de la sole, par des carneaux entourant deux longues caisses parallèles en briques réfractaires qui, une fois pleines et fermées, doivent rester strictement closes; tout est disposé pour que les flammes puissent envelopper de tous côtés, sans y pénétrer, ces grands creusets ménagés dans la maçonnerie même de la sole. Dans ces cavités de forme quadrangulaire, on entasse, lit par lit, du charbon de bois et des barres de fer, on ferme aussi hermétiquement que possible, et on lute avec de la terre glaise; on allume alors le foyer, et

on pousse doucement la chaleur jusqu'aux températures extrêmes. La masse de terre réfractaire s'échauffe, le fer rougit, absorbe le carbone et devient l'alliage nommé acier. Les quantités relatives de charbon et de fer, la nature de celui-ci, la longueur du temps de l'opération influent sur la qualité du métal obtenu, qualités extrêmement différentes, et qui heureusement ont des applications aussi variées qu'elles. L'acier ainsi cémenté en vase clos, est presque toujours couvert de petites ampoules qui lui ont fait donner le nom d'*acier poule;* il se vend aujourd'hui très-peu d'acier cémenté et simplement corroyé ensuite : presque toute la production d'Assailly est fondue, opération autrefois très-rare et qui, sous Napoléon Ier, était encore le privilége exclusif de Scheffield.

Assailly est la plus ancienne aciérie française où l'on ait pratiqué la fonte, et aujourd'hui encore elle a conservé la première place, soit comme volume des pièces fabriquées, soit comme qualité de métal. Avant de fondre les barres qui sortent de la cémentation, on les casse au maillet, et on examine le grain dont la finesse, la couleur et l'éclat indiquent aux yeux expérimentés s'il sera propre à faire d'élastiques ressorts, ou de durs burins; quelquefois cet examen montre que la cémentation a été incomplète ; d'autres fois la cassure présente de petites étoiles qui signalent une malencontreuse entrée d'air dans les caisses à cémenter; ces parties défectueuses, dites fer brûlé, sont mises en barres et cémentées à nouveau ; les parties jugées bonnes sont classées suivant leur qualité et leur dureté, et emmagasinées pour être fondues.

Nous allons décrire la fonte et la coulée de l'acier composant l'éperon du *Chéops*, navire cuirassé en construction chez M. Armand; aujourd'hui que la mode des grosses pièces en acier tend à se généraliser, il est curieux de voir comment on a pu obvier aux difficultés qui s'opposaient à leur fabrication. Les fours de fusion sont des fours à réverbères disposés autour d'une vaste halle, de manière à ce que leur sommet soit au niveau du sol ; chacun de ces fours contient neuf creusets moulés avec une terre réfractaire des environs de Clermont, extrêmement résistante; dans chaque creuset on place 24 kilogrammes de fragments d'acier, et l'on ferme l'ou-

verture avec un bouchon rond et luté. Il faut environ six heures pour que la liquéfaction soit complète. Pendant ce temps, on termine dans le sol de la halle la préparation du moule dans lequel sera versé le métal. Les parois sur lesquels se moulera l'acier, sont d'un sable tout particulier, chimiquement préparé, et qui est un secret de fabrication ; de sa bonne composition dépend en grande partie le succès de la coulée. Il est en effet très-important que le moule n'ait pas de fissures, qu'il n'adhère pas au métal, car la pièce doit ressortir nette et polie comme une statue de bronze. De forts madriers fortifient la calotte du moule, et un sable fin recouvre le tout jusqu'au niveau du sol.

A peu de distance de l'ouverture du moule, s'élève une grue, à l'extrémité de laquelle pend, au bout d'une chaîne, une poche en tôle revêtue de terre réfractaire, percée d'un trou à sa partie inférieure, et retournée sur un amas de houille incandescent qui la chauffe au rouge-cerise vif. Au-dessus de l'ouverture du moule, pend un couvercle garni d'une quenouille, sorte de battant de cloche, également revêtu d'argile, et qui doit servir de tampon pour boucher l'ouverture de la poche. Pour l'éperon du *Chéops*, 36 fours à 9 creusets avaient été chauffés ; environ 200 hommes, fondeurs, arracheurs, chauffeurs et aides étaient placés à leur poste, prêts à exécuter une manœuvre dans laquelle les 324 creusets devaient être vidés en moins de dix minutes, sous peine de voir l'acier rebelle se figer et refuser de couler. Voici comment on opéra : les arracheurs, à cheval sur l'ouverture du four, tirèrent avec de longues pinces les creusets un à un, et vinrent les apporter circulairement autour du moule pour les fours situés à peu de distance, et dans de petits chariots à dix places pour les fours plus éloignés; puis, à un signal donné, et presque en même temps, la grue souleva la poche, la porta, après l'avoir retournée, sur l'orifice du moule, le couvercle s'abaissa enfonçant la quenouille dans l'ouverture inférieure et laissant béants dix becs par lesquels les fondeurs vidèrent les creusets au fur et à mesure qu'on les leur apportait. Du côté de la halle opposée aux fours, les chariots arrivaient tro par trois, traînés chacun par une douzaine d'hommes

se tenant par la main, de l'autre les creusets étaient présentés un à un; chaque creuset vide était rejeté derrière le fondeur et disparaissait à l'instant, traîné dehors, par un apprenti, au pas de course.

En cinq minutes à peine la poche était pleine, une poulie enleva le couvercle et la quenouille, qui déboucha l'orifice, et un jet éblouissant de blancheur coula de la grosseur du bras jusqu'à la plénitude du moule. Les précautions avaient été, du reste, bien prises, car, vers la fin de l'opération un petit chariot amenait quelques creusets destinés à prévenir l'insuffisance, tandis qu'à l'intérieur du moule, une cavité ménagée devait obvier au trop plein. L'opération était heureusement terminée et personne n'avait reçu la plus légère brûlure au milieu de ce va-et-vient, à la course, d'un liquide incandescent dont le moindre contact pouvait coûter au moins un membre, sinon la vie; un seul creuset se cassa dans la halle, les autres encombraient les cours extérieures. Quand on eut dégagé un peu la partie supérieure du moule, tout le monde disparut comme par enchantement, et il ne resta dans l'atelier que les ouvriers occupés à préparer la coulée des deux convertisseurs Bessemer, semblables à de monstrueux pachydermes oubliés dans un coin de la halle.

Jusqu'à présent, les convertisseurs n'ont pu remplacer entièrement les petits creusets pour toutes les fabrications; après des essais sans nombre, après des insuccès qui auraient dû conduire au découragement, on est enfin arrivé à leur donner une marche industrielle et régulière; deux coulées se font par jour, une à neuf heures, l'autre à deux heures, et pourraient au besoin fournir une pièce de 12,000 kilos. car chacun des convertisseurs peut fournir six tonnes. Une poche mue par une presse hydraulique reçoit le métal fondu et le verse dans des lingotières rangées en demi-cercle; une grue à vapeur qui porte son petit moteur à ses flancs, enlève et transporte les lingotières, une fois pleines. Les lingots obtenus donnent un excellent acier, presque entièrement réservé jusqu'à présent à la confection des ressorts de wagon, des rails et des plaques d'aiguillage.

Assaily ne livre guère ses lingots bruts qu'à Saint-Chamond : le commerce demande presque toujours que le métal qui lui est vendu

reçoive une première façon qui facilite le travail ultérieur, aussi un atelier considérable, joint à l'aciérie, contient-il toute les variétés d'instruments de martelage, de corroyage, de laminage et d'étirage.

Entre autres préparations, nous avons vu laminer des lingots qui, trop pesants pour être pris à la pince, étaient apportés au sortir du four sur un petit chariot à deux roues, lancés en quelque sorte sous la première cannelure d'une série de laminoirs qui finissaient par les allonger et les réduire en barres assez minces pour être bientôt découpées en lames de sabre par la manufacture impériale d'armes de Châtellerault : — D'autres lingots moins volumineux s'étiraient en longs boudins destinés à faire le pivot de broches de filatures ; d'autres plus minces encore, devaient aller remplacer la baleine dans les armatures de parapluies et d'ombrelles. Enfin, et malheureusement il faut toujours en venir là, d'autres lingots étaient allongés, arrondis et façonnés dans une matrice sous un marteau-pilon pour faire des canons de fusil, et c'est par 30 ou 40,000 que viennent des quatre points cardinaux les commandes de cet instrument de civilisation si généralement recherché aujourd'hui. Pour aller plus vite, on les fait deux par deux, en ménageant au milieu une masselotte renflée où se fera plus tard le tonnerre des deux armes ; c'est au milieu de cette masselotte que la scie sépare les deux canons aussi parfaitement réguliers que s'ils avaient été tournés et qui n'ont plus qu'à être forés ; nous avons aussi oublié de dire que c'est toujours deux par deux qu'on fait les plaques de blindage. En les faisant une à une, on n'aurait pu suffire à l'ardeur belliqueuse qui tient en ce moment l'Europe pour les vaisseaux cuirassés. — Assailly a pour annexe l'usine de Lorette, où se trouvent douze fours à puddler, deux trains de laminoirs et un atelier de construction de ressorts de chemin de fer.

Pendant qu'on fond à Assailly les éperons qui doivent armer ces désastreux mais admirables instruments de guerre, pendant qu'on prépare leurs cuirasses à Saint-Chamond ; à Rive-de-gie , on forge les essieux des machines à vapeur qui mettront en mouvement leurs aubes ou leurs hélices ; quinze marteaux-pilons y vont en gran-

dissant, depuis le premier-né de la maison qui frappait au plus 1,000 kilos, jusqu'au géant dont le coup est de 15,000, ces quinze puissants engins frappent jour et nuit pour assembler et façonner des masses de fer de plusieurs milliers de kilogrammes, dont la masse énorme étonne et effraye. Pour ces masses-là, les fours ne sont pas assez grands, il faut amasser autour d'elles des tas de houille, et les mouvoir péniblement avec des grues et des pinces suspendues sur rails, auxquels manœuvrent quelquefois cinquante ou soixante paires de bras, et il ne s'agit pas seulement d'assembler et d'arrondir grossièrement des essieux droits, il faut couder des arbres énormes et les modeler en leur donnant des dimensions et une forme géométriquement tracée : aussi Rive-de-Gier a-t-il la plus belle collection d'enclumes et de matrices de toutes tailles et de toutes formes.

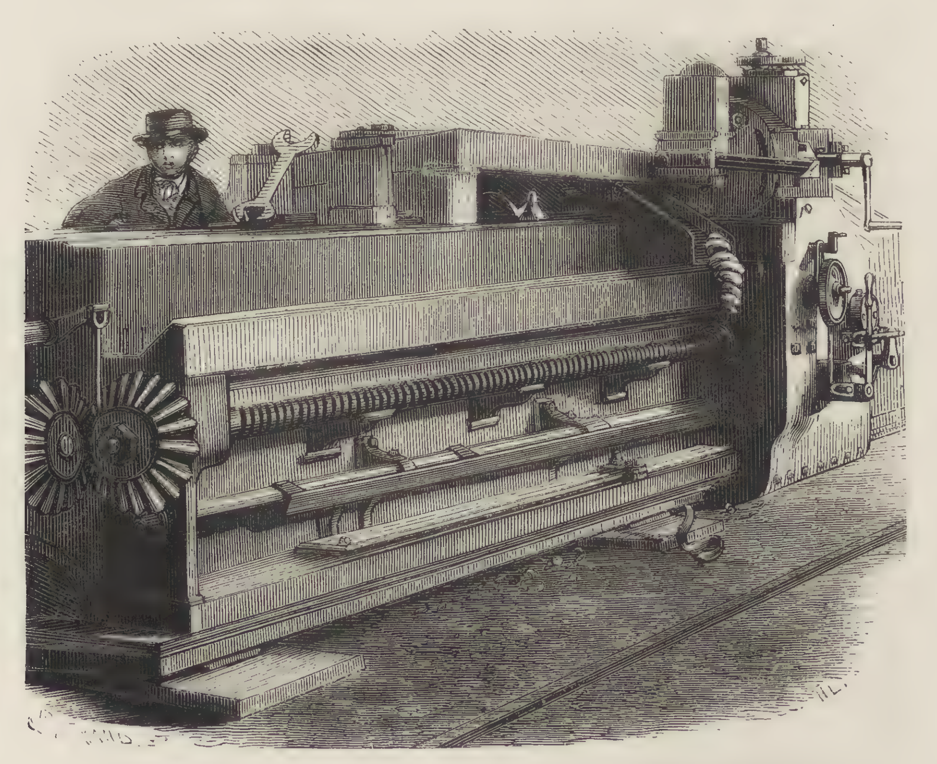
Chaque jour on invente un moyen nouveau d'assembler et de mouvoir des masses de fer de plus en plus considérables ; on est arrivé, dans ce genre, aux plus étonnants résultats. On y excelle également dans l'art de tailler un bloc trop gros pour qu'on puisse le tordre, et, pour donner une idée de ce qu'on est arrivé à faire en ce genre, disons qu'on est parvenu successivement à allonger les lames des burins jusqu'à 0,68 centimètres ; ce chiffre peut faire comprendre de quelle grosseur est un bloc de fer dans lequel on va tailler à 0,68 centimètres de profondeur, et de quelle qualité doit être un acier pour que le tranchant en puisse être assez fortement soutenu à une si longue distance de son point d'appui.

Les principales pièces fabriquées par la Société sont : à Rive-de-Gier, les arbres à 3 manivelles pour les machines de 1,000 à 1,200 chevaux des navires cuirassés. Assailly a fait plusieurs canons en acier fondu d'une grande puissance ; ainsi que les éperons en acier fondu, pesant 16,000 kilos chacun, des deux frégates cuirassées le *Solférino* et le *Magenta*. Saint-Chamond a fabriqué les blindages de douze frégates et sept batteries flottantes pour la France ; de deux frégates espagnoles et de deux corvettes italiennes ; les frettes destinées au cerclage de quatre mille huit cents bouches à

feu ; les balanciers en fer, de 6,500 kilos chacun, pour trente-six machines transatlantiques.

La Société produit aujourd'hui :

Fontes au bois, 23,000 tonnes. — Fontes au coke, 27,000. — Fers fins pouvant être convertis en blindages : — Bandages, tôles et frettes, 58,500.—Acier fondu, 15,000.—Pièces de forge, 4,000. — Ressorts de chemins de fer, 2,500.



Machine à raboter les plaques de blindage. (D'après une photographie de M. Chéri-Rousseau.)

L'ensemble des usines occupe un personnel de plus de 6,000 ouvriers. — La valeur totale de la production des différentes usines est de 40 à 50 millions annuellement.

Ces établissements consomment : — Houille, 150,000 tonnes, au prix moyen de 12 francs ; — Coke, 30,000 tonnes, au prix moyen de 25 francs.

Ces chiffres disent assez clairement l'importance des usines que nous venons de décrire.

FIN DES HAUTS FOURNEAUX, FORGES ET ACIÉRIES.

MINES ET FONDERIE DE ZINC

DE LA

VIEILLE-MONTAGNE

MORESNET. — ANGLEUR. — BRAY. — TILFF. — VALENTIN-COQ, ETC.

Pour la première fois, aujourd'hui, nous passons la frontière. La puissante Société dont nous allons décrire les usines, et qui, tous les ans, produit à elle seule le quart d'un des métaux les plus utiles, est une preuve évidente du cosmopolitisme industriel; non-seulement, en effet, elle mérite d'être comprise dans les Grandes Usines de *France* pour ses beaux établissements de Bray et d'Asnières, mais elle a droit aussi à faire partie des Grandes Usines d'*Allemagne* par ses fonderies de Mulheim et de Borbeck, ses laminoirs d'Oberhausen, ses mines de Bensberg, d'Uckerath, de Mayen, de Wiesloch. Elle vient également de se nationaliser en *Suède,* en achetant les gîtes importants d'Ammeberg, près d'Askersund; elle possède en Angleterre, aux États-Unis, des agences considérables, pour la vente de ses produits à l'état de métal laminé ou de blanc de zinc, dont l'emploi est maintenant si fréquent dans toutes les peintures murales. Mais le siége principal de ses opérations, la vraie patrie de la Vieille-Montagne est la *Belgique.*

La Vieille-Montagne (Altenberg) est, en effet, signalée dans les

annales du duché de Limbourg depuis 1425, et aujourd'hui sept usines importantes s'élèvent sur le territoire belge : à Flône, à Valentin-Coq, à Liége, à Tilff, à Welkenraedt, à Angleur (siége de la Société générale et de la Direction), et enfin à Moresnet, mine primitive que l'on peut comprendre dans la Belgique, quoique, à proprement parler, elle fasse partie d'un terrain sans nationalité déterminée, appelé territoire neutre.

Si nous étions maintenus dans le cadre restreint des Grandes Usines de France, aurions-nous pu décrire le zinc, soit en feuilles, soit en oxyde blanc, sans dire comment on l'avait extrait des entrailles de la terre, et comment on avait dégagé le métal pur du carbone, de la silice ou du soufre qui l'accompagnent? Nous n'avons donc pas hésité à supprimer ce titre trop exclusif et que le développement de notre travail ne nous permettait pas de conserver.

C'est d'abord à Moresnet que nous devons nous transporter; c'est là que se trouve en abondance la calamine (*cadmia nativa*); cet endroit, bouleversé depuis plusieurs siècles, a perdu toute l'apparence de sa configuration primitive : où étaient sans doute de vertes collines, l'œil aperçoit d'horribles effondrements d'une terre métallique jaunâtre, que la végétation semble redouter. La route construite par Napoléon Ier, de Liége à Aix-la-Chapelle, traverse les établissements de la Compagnie ; son pavé, qui n'a pas été renouvelé depuis la chute du grand souverain, sert de frontière entre la Belgique et la Prusse. En arrivant d'Aix-la-Chapelle, après avoir passé les mâts bariolés de blanc et de noir de la frontière prussienne, on s'arrête un instant au sommet de la colline; on voit à droite de la route de larges excavations, du centre desquelles s'élèvent des cheminées fumantes et des toits accumulés sur une étendue de deux kilomètres environ. Les vastes espaces qui séparent les bâtiments sont remplis de minerais classés par grosseur et de monceaux de houille ; de tous côtés serpentent de petits chemins de fer sur lesquels des wagonnets, poussés à bras d'hommes ou attelés de chevaux, transportent, des puits vers le four, la calamine extraite, ou bien conduisent hors des fours, pour aller les rejeter dans les

anciennes exploitations abandonnées, les résidus qui ne contiennent plus de métal ou desquels il serait trop difficile d'en extraire.

Du côté gauche de la route, d'autres rails apportent sans cesse aux laveries les résidus qui contiennent encore une grande quantité de matière utile, et qui ont été accumulés depuis des siècles par l'inexpérience des premiers extracteurs. Il y a là toute une mine féconde et bien facilement exploitable, puisqu'il ne s'agit plus d'aller, dans les entrailles de la terre, détacher une roche dure et résistante pour l'amener ensuite au niveau du sol ; on n'a qu'à prendre à ciel ouvert des terres entassées, friables et d'un travail facile. La laverie a trouvé du reste un auxiliaire indispensable dans le cours d'un fort ruisseau qui sert en même temps de moteur et d'agent diviseur ; car il s'agit avant tout de séparer en divers titres les terres apportées par les wagonnets. Une chute de plusieurs mètres, habilement ménagée, entraîne à la fois l'eau et les terres, et les fait passer dans une série d'appareils qui, suivant la grosseur et le poids des fragments, les retiennent ou les laissent s'échapper. Ce sont d'abord de gros cylindres analogues aux tambours dans lesquels on classe le coke : le menu traverse les mailles, les morceaux les plus volumineux se déversent à l'extrémité inférieure, et sont presque entièrement bons à employer. Un crible à mailles plus étroites ne laisse plus que les terres et les petits cailloux continuer la circulation.

Ici, nous retrouvons l'appareil dont nous avons déjà décrit la théorie en faisant l'histoire de l'usine à gaz de la Villette : c'est ce qu'on appelle la caisse allemande, sorte de bac quadrangulaire dans lequel l'eau, fortement refoulée, arrive par le fond et soulève par ordre de légèreté les sables et les cailloux placés dans la caisse. En grattant la superficie, on enlève les résidus presque sans valeur, et l'on trouve les sables métalliques, que leur poids et leur couleur orangée font facilement reconnaître. Ces caisses sont surveillées par des femmes, qui les emplissent, les vident et régularisent le mouvement de l'eau. Le bruit de ferraille des cribles, le crépitement des cailloux, et, à intervalles réguliers, le lourd et solennel coup de piston qui chasse violemment les eaux,

le mouvement incessant des femmes réunies dans un petit espace donnent à cet atelier une physionomie spéciale, que rend plus originale encore l'eau qui inonde le sol et qui coule autour de vous de tous les côtés.

Le sable enlevé à la partie supérieure des caisses n'est pas encore considéré comme perdu; pour trouver les parties métalliques, on se sert de toiles sans fin, recevant un courant d'eau qui emporte les parties légères et stériles; — les toiles, se mouvant en sens inverse du courant, transportent dans leur mouvement ascensionnel les parties lourdes et riches vers des bacs qui les reçoivent; — enfin, et pour terminer, on a imaginé récemment de se servir de grandes tables circulaires sur lesquelles un courant continu, partant du centre, tombe sur toute la surface, qui se meut lentement et entraîne les sables à laver : l'eau charrie les parties légères, le minerai reste sur la table et est balayé dans des bacs récepteurs par des brosses mouvantes. Cette série d'opérations donne les meilleurs résultats, et fournit environ le quart du minerai nécessaire à la consommation sans cesse croissante; c'est, en effet, une des grandes difficultés d'exploitation métallurgique, sur une échelle aussi gigantesque, que de maintenir une proportion constante entre l'extraction du minerai, la calcination de la calamine, la réduction du métal, le laminage, la production du blanc et la vente. Les eaux qui ont servi à ces lavages passent dans une série de bassins où elles laissent déposer les sables, dont on trouve encore moyen d'extraire quelques parties métalliques.

Aux terres, résidus d'anciennes extractions, se joignent dans la laverie les terres calaminaires de l'exploitation actuelle; quant aux morceaux plus gros, on les entasse dans les cours, où ils restent pendant plusieurs mois exposés à l'air, dont l'influence fait écailler et tomber l'argile qui les empâte. A Moresnet, c'est exclusivement la calamine, carbonate de zinc, que l'on exploite; d'autres mines de la Société donnent des blendes. dont nous étudierons plus tard le traitement. Les gîtes d'où on extrait le minerai sont peu profonds; autrefois, ils affleuraient le sol sur le flanc de la

colline, à droite de la route; aujourd'hui, il a fallu creuser un puits de cent mètres euviron pour aller attaquer, en remontant, l'amas calaminaire qui s'enfonçait dans la terre. Certaines difficultés entravent cette exploitation : des failles assez fréquentes et des irruptions d'eau interrompent le travail; les galeries sont tellement humides, que les mineurs sont entièrement habillés de cuir. La roche qui sépare le gîte du puits d'extraction est très-résistante, et, pour creuser une galerie de quatre-vingt-dix mètres, il a fallu avoir recours aux perforateurs à air comprimé employés pour le percement du mont Cenis. Une grande roue à eau fait mouvoir la pompe de compression; cette roue reçoit l'eau par en haut, et est surmontée d'un appareil régulateur fort ingénieux que nous n'avons vu nulle autre part, et qui est identique au régulateur centrifuge à boules des machines à vapeur. Quand l'arrivée de l'eau, trop forte, précipite la course de la roue, les boules du régulateur s'écartent, chassées par la rapidité du mouvement, et agissent sur un levier qui abaisse la vanne d'arrivée et diminue ainsi la chute de l'eau. Quand, au contraire, l'écoulement ne fournit pas assez, la roue diminuant de vitesse, la force centrifuge cesse de chasser les boules, dont la descente vers leur axe relève la vanne et livre passage à une plus grande quantité d'eau. Nous signalons cette ingénieuse innovation à tous les possesseurs de moteurs hydrauliques qui ont besoin d'une force régulière.

La calamine, une fois lavée et débarrassée de la gangue, est disposée par lits dans les grands fours alternativement avec du charbon menu, puis chauffée assez pour la séparer d'une partie de son acide carbonique et de toute son eau, mais pas assez pour volatiliser le métal. Cette calcination se fait de deux manières, suivant que les fragments sont plus ou moins gros; ceux de 0,04 centimètres et au-dessus se grillent dans des fours à chaux; les plus petits sont calcinés dans des fours à réverbères. Après ces grillages, le minerai est dirigé vers les usines belges, où se trouvent les fours de réduction qui servent à dégager le métal. Grâce aux chemins de fer qui relient les Usines à la mine, ce camionnage

n'augmente pas sensiblement le prix de revient; on doit, autant que possible, faire aller le minerai au-devant de la houille, parce qu'il faut 2 ou 2 1/2 du charbon pour opérer la réduction du métal.

Il y a peu de temps que le zinc à l'état pur est connu comme métal. On en appliquait de tout temps les utiles propriétés dans divers alliages, et surtout à la fabrication du laiton; mais on n'avait jamais pu le dégager à l'état métallique pur. Les plus savants chimistes du siècle dernier l'appelaient « demi-métal qui, à l'état de régule, approche le plus des métaux par la demi-ductilité ou l'espèce de malléabilité dont il est susceptible. » On avait bien, mais très-rarement, les zincs saxons, suédois ou indiens, et les Hollandais en importaient, sous le nom de *toutenague* ou *tintenague*, de petits lingots à large cristallisation; lorsqu'on voulait faire du laiton, on choisissait la calamine la plus pâle et la moins chargée d'oxyde de fer, et on la faisait fondre avec du cuivre rouge. La cause de cette difficulté à recueillir le métal consiste dans l'extrême aptitude du zinc à s'allier avec l'oxygène de l'air, et à former des flocons d'oxyde d'une blancheur de neige que les anciens savants appelaient *lana philosophica*. La plus ancienne manière de recueillir le métal était d'enfermer la calamine, disposée par lits avec du charbon de bois, dans des creusets parfaitement fermés et lutés à la partie supérieure, et ouverts à leur base d'un trou et d'une gouttière conduisant le métal fondu dans une forme en poussière de charbon; on le nommait alors *rauli*. Après une seconde fusion, on le moulait en pains carrés, et il prenait alors le nom de *zinc arco*. Ce procédé, nommé *per descensum*, est usité encore dans quelques pays, notamment en Angleterre.

Le procédé, à Angleur, est exactement le contraire de celui-là; il a été trouvé en 1780 par un chimiste liégeois, nommé l'abbé Dony, qui, dans de petites expériences de laboratoire, cherchait à dégager par la distillation le métal de la calamine chauffée dans un creuset. Dès que le zinc se trouvait en contact avec l'air, la *lana philosophica* se répandait dans le laboratoire; pour empêcher cette expansion, l'abbé Dony boucha le col de sa cornue avec un

petit pot à fleur, percé d'un trou. Il se perdit encore beaucoup d'oxyde de zinc, mais il se déposa du métal à la concavité inférieure du pot : ce fut la base d'une industrie considérable qui consomme par an plus de 100,000 tonnes de zinc à divers états, que nous retrouverons plus loin en nous occupant de ses usages. Un décret impérial, en date de 1806, détermina la concession des mines de la Vieille-Montagne ; achetée en 1815 par M. Mosselmann, elle fut exploitée avec une intelligence et une activité devenues traditionnelles dans la gestion de cette grande affaire.

Le siége de la Société, fondée en 1837, et le centre de ses opérations est à Angleur, vaste superficie couverte de bâtiments considérables, traversés par le grand chemin de fer de Paris à Cologne, et enveloppant la station dite de Chénée. Ce même chemin relie Angleur avec Anvers, tandis que la Meuse, qui baigne les murs de l'Usine, la relie avec la Prusse, la Belgique, la Hollande et par conséquent l'Angleterre. La grande intelligence qui a présidé au choix de cet emplacement a guidé aussi les aménagements intérieurs de l'Usine; une série de plans garnis de rails permet de conduire le minerai, soit du chemin de fer aux meules qui le réduisent en poudre, de le ramener des moulins vers les fours; soit de mouvoir la houille dans tous les sens pour suffire aux exigences des besoins. Latéralement, et sur le plan opposé à la Meuse, se trouve la poterie et la briqueterie, qu'entraîne presque toujours avec elle toute exploitation métallurgique, et qui, à Angleur, forme une des divisions les plus actives de l'Usine; sur la face opposée au chemin de fer, s'étendent les bâtiments occupés par l'Administration, ainsi que les appartements du Directeur, donnant sur une charmante vallée dont l'aspect agreste forme un contraste frappant avec l'aride et fameux bassin livré à l'activité de l'exploitation.

Comme nous venons de le dire, la poterie, où se fabriquent creusets, allonges, briques et pièces de fours, ferait à elle seule une usine importante. De la bonne fabrication de ces diverses pièces dépend le succès de la réduction du zinc; aussi la Société de la Vieille-Montagne a mieux aimé se charger de cette opération vétil-



Vue de Moresnet.



Ancien gîte à ciel ouvert.

leuse, que d'acheter des pièces toutes faites dans des établissements spéciaux. Elle fait venir ses terres d'Andennes, se sert comme ciment de ses creusets cassés, et cherche à composer le mélange le plus réfractaire possible. Nous ne répéterons pas, à propos de la briqueterie de la Vieille-Montagne, ce que nous avons pu dire pour Sèvres, pour Saint-Gobain, pour Baccarat et pour les usines à gaz de la Compagnie parisienne; mélange des terres, broyage du ciment, modelage, séchage et cuisson des pièces établies, se ressemblent beaucoup dans ces divers établissements. Nous signalerons cependant une très-ingénieuse machine brevetée, destinée à forer les creusets cylindriques du système belge : dans un moule cylindrique, on empile et on comprime, avec un mandrin plein les colombins de terre plastique; puis on remplace ce mandrin par une longue gouge pivotante qui, pénétrant peu à peu dans la masse, creuse la terre au milieu tout en comprimant et en moulant fortement sur les parois ce qu'elle ne rejette pas au dehors; arrivée à 0,02 centimètres environ du fond du cylindre, sa course s'arrête, et elle remonte verticalement; on n'a plus qu'à démouler le creuset ainsi obtenu, et à le laisser sécher. Ce procédé, excellent pour les petits creusets ronds du système belge, ne peut être employé pour hautes cornues en forme de moufles des fours silésiens.

Ces moufles sont faits à la main en appliquant des colombins dans des moules, absolument comme on fait les moufles de Sèvres ou les creusets de Saint-Gobain; creusets et moufles sont l'objet de la plus grande sollicitude, les creusets surtout, dont la longueur dépasse 1 mètre, sur un diamètre qui n'atteint pas 2 décimètres, avec une épaisseur de 25 millimètres au plus. Ces creusets doivent supporter une température de 1,200 degrés, en ne portant qu'à leurs deux extrémités et contenant 25 ou 30 kilogrammes de minerai; aussi les ruptures sont-elles encore très-fréquentes, malgré les soins apportés à leur fabrication et à la conduite du four. La moindre fissure donnerait passage à l'oxyde de zinc très-volatil; ce qui fait qu'on doit examiner sans cesse et recoller, en les lutant avec de la terre préparée à cet effet, les creusets avariés. Souvent encore, et

ceci est sans remède, il se trouve dans la poudre de minerai quelques fragments de gangue fondante qui perce le creuset comme une tarière et laisse écouler le métal; aussi les cours au milieu desquelles se trouvent les fours de réduction sont-elles malheureusement pleines de creusets mis hors de service, dont quelques parties seulement sont recueillies pour reconstituer le ciment. Le reste est utilisé comme macadam, et le fond seul, ordinairement vernissé par la chaleur, est d'un bon emploi comme mur de soutien, et donne à la clôture de l'Usine un aspect particulier.

Le système presque exclusivement employé à Angleur est le système *belge* ou à creuset; mais plusieurs fours, construits déjà depuis quelque temps, sont en expérimentation et donnent déjà d'assez bons résultats; ces fours sont mixtes, c'est-à-dire qu'à leur partie inférieure on a placé des moufles, en réservant les creusets pour mettre par-dessus. Les fours, grands massifs quadrangulaires, sont disposés en ligne au milieu d'une vaste halle ouvrant à l'extérieur par de larges embrasures, communiquant par des rails avec le réseau qui sillonne les cours; chaque four se compose d'un foyer inférieur, d'une chambre dans laquelle sont superposés les creusets, légèrement inclinés d'arrière en avant et retenus à leurs deux extrémités par des consoles en saillie sur le revêtement du four: ils ont leur ouverture dirigée vers l'ouverture de la chambre; de ce côté, ce sont de fortes pièces de fontes coulées d'un seul morceau qui forment l'armature, protégée cependant par de la terre contre les violences du feu.

Les chambres, très-variables de capacité, reçoivent de 40 à 80 creusets; les fours sont mis dos à dos et quatre à quatre, de manière à former un massif desservi par une seule cheminée centrale qui emporte les produits de la combustion. Lorsque la construction du four a été bien examinée et est terminée d'une façon satisfaisante, on commence par le chauffer au rouge sombre, ce qui dure environ trois jours; puis on le garnit de ses creusets, chauffés également au rouge dans de petits fours qui rappellent les arches à recuire de Saint-Gobain; on solidifie toutes ces différentes pièces

entre elles avec des renforts de terre; on bouche l'ouverture des creusets avec des tampons en terre non hermétiquement fermés; ou pousse le feu pendant douze heures, et les creusets sont alors prêts à recevoir le minerai à réduire. Aux usines d'Angleur, Liége, Flône et Valentin-Coq, on traite les calamines arrivant de Moresnet ou de Suède comme celles achetées en Espagne, où, depuis quelque temps, des gisements importants de calamine ont été découverts.

De fortes meules verticales l'ont réduite en poudre; un petit wagonnet la porte à l'ouvrier chargé de la conduite du four, tandis qu'un autre wagonnet lui mène de la houille maigre aussi menue que possible, qu'il brasse et mêle dans une auge en tôle avec la poussière de calamine, et dont il relie les particules avec un peu d'eau. Il prend, dans une petite cuiller longuement emmanchée, 30 ou 40 grammes de mélange qu'il projette au fond du creuset, et recommence cette opération jusqu'à ce que ce dernier soit plein; cette charge dure quatre jours. Lorsqu'elle est complétée, on ajoute au creuset ce qui doit remplacer le pot à fleur de l'abbé Dony: c'est une sorte de cône tronqué, assez large à sa base pour s'emboîter dans l'ouverture du creuset, et assez effilé à sa pointe pour que l'ouverture n'offre au passage des gaz que 6 centimètres de diamètre environ.

On élève la température; l'eau mêlée à la pâte s'évapore, le charbon s'empare de l'oxygène, et chaque tube se panache d'une flamme qui passe du rouge au bleu, puis au bleu verdâtre. A ce moment, quelques flocons d'oxyde métallique commencent à apparaître; pour éviter la perte considérable qui ne tarderait pas à se produire, on coiffe le tube avec une allonge en tôle qui ne laisse échapper les gaz que par une très-petite ouverture; peu à peu la décomposition de la calamine s'opère: il se forme de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone qui entraînent avec eux des gouttelettes de métal. Arrivées à la sortie du creuset, ces vapeurs se refroidissent dans le tube, se condensent, et forment peu à peu un bain de zinc liquide recouvert par une mince pellicule d'oxyde. L'extraction du métal se fait à des heures déterminées et demande

de la part des ouvriers beaucoup d'adresse et d'habitude : la moindre négligence laisserait échapper des vapeurs qui s'enflammeraient au contact de l'air, s'oxyderaient et diminueraient la quantité de métal.

Comme une prime est accordée aux équipes qui donnent en poids le plus de zinc pour une même quantité de minerai, les ouvriers eux-mêmes sont intéressés à prendre toutes les précautions nécessaires, qui consistent à recueillir les poussières métalliques de l'allonge, dont on a eu soin de fermer l'orifice avec un linge humide pour éviter l'inflammation; puis, avec un petit instrument spécial, l'ouvrier va chercher dans le tube le métal liquide, qui coule dans une sorte de poêlon en tôle, avec lequel on le verse dans des lingotières portant au fond des matrices destinées à reproduire différentes marques nécessaires au classement des produits. Cette opération trois fois renouvelée de trois heures en trois heures, récolte tout le zinc contenu dans le minerai, et bientôt le panache de flamme passe du vert au violet et finit par s'éteindre; on détache alors les tubes, et l'on nettoie les résidus qui sont restés au fond des creusets : c'est alors que leurs défauts sont le plus visibles et que l'on procède, soit à leur réparation, soit à leur remplacement, le tout aussi rapidement que possible; car, pendant ce temps, le four refroidit, et l'équipe, qui a aussi une prime sur la houille, a tout intérêt à n'en pas brûler pour ramener la température au degré de distillation.

Un four entier dure environ six mois sans réparation; mais presque toujours, au bout de deux ans, il faut le reconstruire, car on ne le laisse pas reposer; et, dès que les creusets sont vidés et nettoyés, on les charge de nouveau et la série des opérations recommence. Il est évident que, si la quantité de métal obtenu dépend en grande partie de la bonne qualité des creusets et de l'habileté de ceux qui les conduisent, elle dépend aussi beaucoup du minerai en lui-même. La calamine de Moresnet, comme les blendes de Suède, donne environ 50 pour 100 de zinc, dont une très-faible partie se forme à l'état de poussière métallique dans les allonges; les blendes d'Espagne rendent quelquefois jusqu'à 55 pour 100.

Les moufles silésiens sont beaucoup plus grands que les creusets belges, ayant 1 mètre au moins de longueur ; ils ont plus de 30 centimètres de haut sur 80 de large; ils portent en plein sur une sole complétement semblable à celle des fours de verrerie; de même une voûte basse les recouvre et concentre la chaleur, qui vient dans le foyer inférieur comme dans le four belge. La marche de l'opération ne diffère guère du système belge que par les dimensions et les quantités; en effet, on chauffe de même, soit le four, soit les moufles, et l'on ne charge ces derniers que lorsqu'ils sont arrivés au rouge vif; seulement, au lieu de quatre jours, c'est douze jours qui sont nécessaires; puis, au lieu d'un petit tube pour recueillir le métal, c'est une grosse botte en terre cuite dans le mollet de laquelle vient se condenser le zinc, tandis que les gaz sortent par le bout du pied. Une allonge de tôle en cornet coiffe la botte. La récolte se fait de la même manière, avec une cuiller qui va chercher le métal déposé dans la botte.

Ces deux systèmes, qui dérivent tous les deux du procédé *per ascensum*, se sont partagé les faveurs des métallurgistes. Instruite par l'expérience, la Vieille-Montagne se sert alternativement de l'un ou de l'autre, suivant le degré de richesse des minerais et le plus ou moins de valeur des combustibles : ainsi, à Valentin-Coq, où le four se trouve construit sur la houille même, qu'on extrait dans la cour de l'Usine, ce sont des fours silésiens qu'on a établis; tandis qu'à Angleur, sous l'œil même de l'Administration, c'est le système belge qui est le plus employé; là se trouvent concentrés les ouvriers les plus habiles.

Le zinc obtenu, soit par les fours silésiens, soit par les fours belges, avec de la blende ou de la calamine, est vendu à l'état brut au commerce sous forme de saumons aplatis, de taille, d'épaisseur et de pureté variables. Le zinc brut entre dans différents alliages, tels que le laiton, et est employé à plusieurs usages dont le plus important est la galvanisation du fer, qui s'obtient en faisant traverser un bain de métal en fusion par le fil, la barre ou la lame de fer que l'on veut préserver de l'oxydation ; la plus grande par-

tie des fils télégraphiques se fait par ce procédé. La production du zinc brut sortant des fours de la Compagnie est d'environ 25,000 tonnes; mais ce n'est pas à cet état que se vend le plus de métal, c'est sous la forme de zinc laminé. Sur ces 25,000 tonnes, 3,000 environ se laminent à Oberhausen, en Prusse; 10,000 à Angleur et à Tilff, en Belgique; et le reste à Bray-sur-l'Epte, près de la Roche-Guyon (Seine-et-Oise); c'est dans cette dernière Usine que se fabriquent aussi les clous de doublage, les fils de zinc et les couvre-joints, que nous décrirons avec le laminage. L'emplacement a été choisi à cause d'une chute d'eau de plus de 100 chevaux, qui, sauf pendant les sécheresses de l'été, peut suffire à la grande puissance qu'exigent les laminoirs. Les bâtiments sont bien disposés; ce sont de vraies constructions industrielles, larges, claires, peu élevées, par conséquent pas trop chères; elles sont aménagées au moyen de rails et avec une grande entente des besoins, comme toutes les usines de la Vieille-Montagne. Une belle roue Poncelet de 6 mètres de diamètre, avec des aubes de 2 mètres et demi, est renfermée avec trois autres roues ordinaires sous un grand hangar couvert, que l'on peut clore latéralement avec des portes et des fenêtres; cette précaution permet, pendant les grands froids, d'empêcher les dégâts de la gelée, en allumant de grands feux sur la plate-forme en pierre qui se trouve au milieu des quatre roues. Cette installation hydraulique, quoique fort belle, aurait besoin d'être régularisée au moyen d'une machine à vapeur qui viendrait pendant les basses eaux apporter un utile renfort.

Le métal arrive de Liége par le chemin de fer du Nord, d'Anvers et de Rotterdam par mer et par le chemin de fer de l'Ouest; les charbons viennent par la Seine et sont débarqués à la Roche-Guyon. Le zinc ne peut être laminé dans l'état où il arrive; il a besoin d'être liquéfié à nouveau et en quelque sorte épuré; cette opération, quoique assez incomplète, débarrasse le zinc de la plus grande partie des métaux plus lourds que lui, tels que le plomb, et des crasses et oxydes qui se sont développés pendant la première et la seconde fusions; cette dernière se fait dans de grands fours à réverbères assez compliqués; la sole est en pente, de manière à ce que le bain li-

quide soit beaucoup plus profond du côté de l'extrémité où on le puise que dans le bout où on enfourne les lingots; trois portes servent à cet enfournement; trois portes également munies de vannes permettent, sans qu'il y ait refroidissement à l'intérieur du four, de puiser le zinc fondu; l'opération est donc continue; à mesure que le bain s'épuise, on jette de nouveaux saumons qui viennent en élever le niveau. Le four contient 2,000 kilogrammes de métal.



Four belge.

La chaleur de fusion varie entre 460 et 500 degrés; plus chaud ou plus froid, le métal serait pâteux, et n'aurait pas la fluidité nécessaire à la coulée; c'est un effet analogue au maximum de densité de l'eau. De temps en temps, avec un long ringard se terminant en palette recourbée, on écume et on amène à l'une des portes ce qui surnage le métal, oxydes divers, impuretés, qui sont mis précieusement de côté, car ils renferment encore plus de 50 pour 100 de leur

poids de zinc qu'on extrait dans l'usine même par un passage à la chaudière; le reste, irréductible aux températures ordinaires, est renvoyé à Angleur pour y être traité à la température élevée des fours de réduction. 75 pour 100 de matières utiles en sont encore retirées, de sorte que la perte est réduite à environ 1/2 pour 100. Quant au plomb et aux métaux plus lourds que le zinc, qui se trouvent surtout dans les lingots achetés en dehors de la production de la



Four silésien.

Compagnie, on les recueille dans une cupule ménagée à la partie la plus déclive de la sole; avec une poche on va puiser dans cette cavité, et on enlève le mélange de zinc et de plomb. Lorsqu'on veut séparer les deux métaux, on fait refondre le mélange et on laisse refroidir dans une lingotière; le zinc se solidifiant le premier, on n'a qu'à verser au dehors le plomb qui reste liquide, et ne se fige qu'au bout d'un temps plus long.

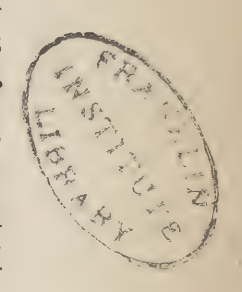
Typ. E. Plon et Cie. 75e LIV.

Le zinc, épuré par ces différentes opérations, est plus ou moins propre au laminage, suivant qu'il est plus ou moins pur de métalloïdes; ainsi, les lingots faits avec de la blende contiennent toujours un peu de soufre, et sont d'un laminage moins facile que les produits de la calamine : on a donc soin de mélanger les zincs de différentes provenances, suivant l'épaisseur des tôles en fabrication.

Quand le bain a atteint la fluidité voulue, le coulage commence. Il se fait dans des lingotières quadrangulaires de 0,70 de long, sur 0,23 de large, et dont la profondeur varie suivant l'épaisseur des tôles que l'on veut fabriquer; ces lingotières sont portées par une plaque tournant autour d'un axe, qui les vient présenter une à une à l'orifice dans lequel on puise; cette plaque porte environ vingt-cinq lingotières. Un ouvrier se place à l'intérieur, armé d'une pelle de fer qui lui sert à écumer les pellicules de zinc, pendant qu'un autre ouvrier verse avec une poche le métal en fusion dans une petite cavité précédant la lingotière. Les vingt-cinq récipients sont bien vite remplis, et avec une telle certitude de main de la part de l'ouvrier fondeur, que les plaques, pesées au sortir de la lingotière, offrent des différences de poids presque insensibles. Ces plaques, disposées sur de grands chariots, refroidissent environ deux heures, suivant la saison, et sont portées à un premier laminoir pour y être dégrossies. Le laminoir se compose de deux cylindres en fonte blanche de 0,52 centimètres de diamètre sur 1 mètre 26 de large; une bascule atténue la chute du cylindre supérieur après le passage, et une forte vis, facilement maniable, permet de les rapprocher l'un de l'autre en augmentant la pression. Chaque plaque est dégrossie une à une par une série de passages successifs gradués suivant la résistance du métal, qui s'étend dans les deux sens, et surtout perpendiculairement à l'axe de la rotation.

Quand la plaque est suffisamment allongée, le lamineur la replie adroitement avec ses pinces, de manière à présenter au cylindre les deux bords extrêmes rejoints; ces deux bords une fois engagés, le reste passe en s'aplatissant, et la plaque est coupée régulièrement le long du pli formé : une vingtaine de passages

achèvent le dégrossissage, et l'on porte les plaques à équarrir sur une table voisine munie de guides qui déterminent les dimensions. L'équarrissage du dégrossi se fait avec une grande cisaille à genouillère qui découpe le métal avec la plus parfaite netteté. Les feuilles dégrossies sont portées dans des boîtes à recuire disposées sur le four de fusion pour en utiliser la chaleur perdue; quand elles sont suffisamment réchauffées, on en constitue des paquets de 18 feuilles au plus, et de 6 feuilles au moins, suivant l'épaisseur des numéros qu'on veut produire, épaisseur extrêmement variable, car elle va de 0,0045, c'est-à-dire quatre millimètres et demi, pesant 2 kilogrammes 90 par mètre carré, mesure qui prend dans le commerce le nom de numéro 9, jusqu'au numéro 26, qui pèse 18 kilos 80 par mètre carré, et dont l'épaisseur est de 0,0266. Le paquet pèse environ 100 kilogrammes.



Les paquets de feuilles sont portés aux cylindres de *laminage* proprement dit, disposés comme les cylindres de dégrossissage, qui en comprimant les feuilles dans une série de passages, les élargissent et les allongent aux dimensions voulues. Pendant le laminage, on a soin de diviser et retourner les différentes feuilles du paquet, de manière à ce qu'elles passent toutes l'une après l'autre par le milieu; les feuilles placées au centre, recevant le maximum de pression, s'allongent plus que les autres. Malgré ces précautions et malgré le soin qu'on a eu de fondre de même poids et de même dimension les plaques livrées au dégrossissage, on ne peut arriver à faire deux feuilles de zinc laminé exactement semblables de dimension et de poids. Au sortir des cylindres, les feuilles sont équarries de nouveau sur une table à guides, armée de couteaux circulaires en acier qui enlèvent les bords barbelés, et rognent la plaque aux dimensions demandées par le commerce. Après avoir été équarries, les feuilles sont examinées par un ouvrier expérimenté qui les timbre, si elles lui paraissent suffisamment bonnes, et qui les rejette, si elles lui présentent des défauts; les rognures et les pièces défectueuses sont refondues avec le métal brut, et rentrent dans le travail de l'usine. Les feuilles acceptées, lorsqu'elles sont très-belles et très-

réussies, sont choisies et découpées pour le satinage de la papeterie. Ce choix se fait dans un atelier spécial, où des ouvriers armés de burins enlèvent jusqu'aux moindres imperfections de ces feuilles de choix, dont la vente commence à être très-importante. L'emballage s'en fait dans des caisses doublées en zinc soudé; les feuilles ordinaires sont emballées dans de grands tonneaux également doublés de zinc soudé pour empêcher l'introduction de l'humidité.

La plupart des feuilles de zinc laminées à Bray vont à Paris dans le magasin central de la Société, les autres descendent au Havre, et s'embarquent pour les pays d'outre-mer; une partie est employée dans les ports au doublage des navires; mais pour maintenir le métal sur le bois, on ne peut se servir des clous en fer ou en cuivre, qui, au contact du zinc, développeraient immédiatement des influences galvaniques détruisant rapidement le doublage. Il a donc fallu faire des clous de même métal, et, pour cela, on a créé un automate fort ingénieux qui forme le clou, pointe, corps et tête d'un seul coup.

On commence par préparer des barrettes aussi larges que le clou devra être long, on les lamine dans un petit laminoir spécial, et chaque barrette est placée l'une après l'autre entre les deux dents d'une fourchette terminant une longue tige de fer; cette fourchette, tendant à remonter sous l'effort d'un contre-poids, amène la barre de zinc devant une petite cisaille en guillotine qui la découpe obliquement; le petit morceau de métal triangulaire découpé tombe dans une sorte de matrice dont les mâchoires se rapprochent pour le retenir, et reçoit du côté le plus large la pression d'un petit bélier à genouillère qui écrase et aplatit la tête du clou. La matrice se rouvre, laisse tomber le clou formé dans un récipient inférieur, et se referme en recevant le fragment suivant. Une combinaison adroite fait retourner à chaque temps la barrette de zinc, de façon à présenter toujours le côté le plus large au bélier qui doit former la tête.

Un autre métier pour faire les gros clous se compose de deux mâchoires latérales armées d'estampes tranchantes, dont les bords taillent la pointe d'un fragment cylindrique, tandis qu'un bélier se rabaisse pour frapper l'autre extrémité du fragment, et y for-

mer une tête; pour ces gros clous, ce ne sont plus des barrettes, mais de gros fils de zinc que l'on découpe.

Les fils se font de même que les clous, dans un petit atelier annexe de Bray, réuni par un chemin de fer à l'usine principale, et utilisant une chute en amont de l'Epte. Pour produire les fils, on commence par fondre le zinc brut dans le four de fusion décrit plus haut; seulement on le coule dans des lingotières fermées, donnant des barres, au lieu de le couler dans des lingotières ouvertes, donnant des plaques. On chauffe ces barres dans un four à réchauffer, et on les fait passer entre les cannelures d'un laminoir, qui les réduisent environ à la grosseur du doigt. On prend alors le boudin sortant du laminoir, et on le porte à un banc d'étirage qui commence par le décaper mécaniquement, en le forçant à traverser en sens inverse les premières filières, dont les bords tranchants mettent à vif sa surface. Le tréfilage se fait ensuite, en passant par des filières de plus en plus petites, jusqu'à la ténuité du crin.

Dans ce même atelier, on fait également des couvre-joints au moyen d'une estampe qui indique le gabari de la convexité, et d'un étirage qui le modèle sur toute l'étendue de la lame; deux galets, placés à l'ouverture de la filière, facilitent le glissement. On fait aussi à Bray des feuilles de zinc cannelé, disposition qui donne beaucoup de raideur au métal, et permet, dans les constructions, d'économiser les voliges de la toiture. En passant des feuilles de zinc entre deux cylindres à cannelures rondes, on obtient peu à peu des concavités et des convexités alternes parfaitement régulières, mais il faut aller doucement, car sans cela on déchirerait le métal. Quatorze passages sont nécessaires pour arriver graduellement à la cannelure complète. De même que les autres établissements de la Vieille-Montagne, l'Usine de Bray renferme toutes les institutions qui peuvent augmenter le bien-être des ouvriers; mais, de plus que la plupart d'entre elles, elle possède un établissement de bains à 0,15 centimes pour les ouvriers, et à 0,30 pour les employés. Elle essaye aussi une amélioration qui devrait bien être imitée dans les grandes administrations sujettes à chômage.

Tenant beaucoup, et par humanité et dans ses intérêts bien entendus, à ne pas licencier pendant les basses eaux une partie de son personnel expérimenté, elle l'emploie à la construction de maisons qui ne lui coûtent presque rien, à l'exception des matériaux ; chacune de ces maisons contient le logement de deux familles, composé au rez-de-chaussée d'une grande cave ; au nord, d'une belle cuisine, d'une salle à manger au midi ; au premier, de deux chambres et d'un cabinet, le tout surmonté d'un grand grenier. Comme la maison ne revient qu'à 3,000 francs environ, la Compagnie loue chaque moitié 75 francs par an avec à peu près 10 ares de terrain, dans lesquels les heureux locataires ont fait de magnifiques potagers. Chaque grande Usine étant aujourd'hui forcément accompagnée d'un atelier de forgerons, de charpentiers et de serruriers, il n'y a plus guère que la menuiserie et la peinture qui demanderaient des ouvriers étrangers, et encore, dans la plupart des cas, pourrait-on s'en passer. La main-d'œuvre, il est vrai, est un peu plus élevée ; mais on a retenu d'intelligents ouvriers, et en leur donnant de bons et commodes logements à bon marché, on les a moralisés.

Nous allons maintenant suivre le zinc extrait du minerai fondu en saumon, ou laminé en tôles, dans ses différentes applications à l'industrie, applications de plus en plus variées, car tous les jours on invente de nouveaux usages de ce précieux métal. — Un des emplois les plus répandus aujourd'hui est la fabrication du blanc de zinc. La Société de la Vieille-Montagne, bien que se préoccupant surtout de répandre dans l'industrie privée les applications du métal qu'elle produit, a cependant conservé, au moins en partie, la fabrication du blanc de zinc à Mulheim, en Prusse ; en Belgique, à Valentin-Coq ; en France, à Asnières, Usine modèle fondée pour répandre les procédés nouvellement inventés. — M. Payen, dans sa *Chimie industrielle*, décrit ainsi les commencements de cette industrie :

« Bien que les perfectionnements que nous venons d'indiquer eussent, dans ces derniers temps, considérablement amoindri les dangers de la préparation de la céruse, il restait encore des causes d'insalubrité dans la fabrication, ainsi que dans l'emploi et le grat-

tage des peintures. Courtois, préparateur au laboratoire de l'Académie de Dijon, vers 1780, avait proposé la substitution de l'oxyde de zinc au carbonate de plomb. Guyton Morveau, en 1783, dans une dissertation (*Mémoires de l'Académie de Dijon*), établit les avantages de la peinture au blanc de zinc sous le rapport de l'hygiène, comparativement avec la peinture à la céruse. Il avait dès lors préparé l'oxyde de zinc par voie humide et par combustion du métal à l'aide d'un creuset couché dans l'échancrure d'un four à réverbère, il séparait les *fleurs* de zinc (oxyde) des parcelles métalliques au moyen d'un lavage à l'eau. Sa fabrication fut établie en employant des fourneaux assez convenables, et plusieurs applications à la peinture furent réalisées. En 1796, Atkinson, de Liverpool, prit une patente pour la même industrie, qui fut entravée en France comme en Angleterre par diverses causes. Ces divers essais étaient tombés dans l'oubli, lorsque M. Leclaire, ancien ouvrier, entrepreneur de peinture, s'en occupa de nouveau, en 1849, avec plus de succès : on lui doit la fondation définitive de l'industrie du blanc de zinc et des couleurs ayant cet oxyde pour base. Cette industrie nouvelle est remarquable tout à la fois par sa grande importance et son extrême simplicité.

« Le zinc métallique en saumon constitue sa matière première, et il suffit d'échauffer le métal au point de le volatiliser, puis d'enflammer sa vapeur pour obtenir dans le courant d'air une poussière fine d'oxyde blanc qui forme le produit fabriqué. ($Zn+O=ZnO$), l'équivalent du zinc étant de 406,6, l'oxyde de zinc est de 506,6, et 100 de zinc produisent théoriquement 125 de blanc de zinc. »

L'usine d'Asnières, où nous avons étudié la fabrication du blanc de zinc, après l'avoir déjà examinée à Valentin-Coq, se trouve au bord de la Seine, en face du village qui lui a donné son nom, et au sud du pont du chemin de fer. Quoiqu'elle fonctionne avec activité, elle présente à l'extérieur l'aspect d'une Usine en chômage : ses hautes murailles ne permettent pas de voir le mouvement des cours, aucun bruit de machines ne s'entend, et de ses cheminées aucune fumée ne sort, aucune poussière blanche ne s'envole. C'est le plus

grand éloge que nous puissions faire du directeur de cet établissement, car l'absence de fumée indique une combustion presque absolue de la houille employée; l'absence de poussière blanche prouve que toute la *naphioslophica* produite est recueillie, et par conséquent qu'aucune valeur n'est perdue dans l'opération.

Combien peu d'Usines peuvent se glorifier de ces mêmes avantages! Quand on voit ces épaisses fumées noires qui panachent tant de cheminées et couvrent les campagnes de grésil de charbon, on ne peut s'empêcher de regretter les bonnes pièces d'or qui s'envolent ainsi en l'air de la caisse du fabricant, au grand mécontentement des voisins. — C'est qu'à Asnières la nécessité de récolter une matière aussi volage que l'oxyde de zinc a fait perfectionner les fours, les carreaux, les récipients, et que l'on y est passé maître en fumisterie. — Le zinc et la houille arrivent à quai devant l'Usine, et sont déposés dans de vastes magasins couverts d'où ils sont portés à la salle des fours, halle très-haute, du milieu de laquelle s'élève une cheminée qui sert à deux massifs chacun de deux fours, et au besoin de quatre. — Chaque four est à réverbère et contient huit cornues disposées sur deux rangs, longues et plates, d'un mètre environ sur quarante centimètres de large et sur quinze seulement de hauteur. Une porte en fer correspond à l'ouverture de chaque cornue et sert à y introduire la galette de zinc qui doit y être brûlée. Une petite ouverture laisse pénétrer une faible quantité d'air, nécessaire à l'oxydation du métal. Au-dessus des quatre cornues supérieures, se trouve un tronc de cône en terre réfractaire s'abouchant dans un fort tuyau de tôle communiquant à un gros cylindre, au-dessus duquel un entonnoir carré en tôle reçoit l'oxyde encore chaud qui se dépose pendant son ascension. — Déjà, au sortir de la cornue, dans la chambre ménagée entre son ouverture et la porte de fer, il est tombé de gros flocons d'oxyde de zinc, encore rouges ou plutôt jaunes d'incandescence, et qui sont recueillis sous le foyer dans quatre caisses en tôle que l'on change à mesure qu'elles se remplissent.

A partir du cylindre ascendant qui reçoit l'air chaud chargé d'oxyde de zinc, on a établi un système de circulation destiné à re-



Vue d'Angleur.

froidir cet air chaud et l'oxyde qui y est en suspension. Ce système est composé d'abord de huit tuyaux cylindriques en tôle, de trente centimètres de diamètre environ, se rejoignant en haut par une soudure en pointe, et s'élargissant au bas en entonnoirs dans lesquels vient s'accumuler l'oxyde à mesure qu'il se dépose : chaque entonnier se termine par une ouverture garnie de tuyaux de toile comme les trémies des moulins à farine, et par laquelle tombe l'oxyde dans des tonneaux placés au-dessous. — Le dernier tuyau, de tôle, s'infléchit, traverse le mur, et laisse passer l'air encore chargé de blanc de zinc dans un système exactement semblable, fixé au mur extérieur de l'Usine; là encore, se trouvent tuyaux et récipients en entonnoir. Le dernier tuyau communique avec une série de chambres cloisonnées, laissant ouverture tantôt en haut, tantôt en bas, et la circulation va se perdre dans une cheminée qui domine le dernier compartiment de la dernière chambre. Pendant ce long parcours, l'oxyde finit par se déposer presque entièrement, et l'air qui sort de la cheminée d'appel en emporte une faible partie, arrêtée par la calotte en tôle qui recouvre le tuyau de sortie. — Les chambres ont environ quinze mètres de haut, et leur plancher est percé d'entonnoirs communiquant avec l'étage inférieur par des tuyaux en toile noués comme ceux des meuniers. Quand les ouvriers du rez-de-chaussée voient se gonfler leur sac de toile, ils l'ouvrent et le vident dans des tonneaux. — Comme dans les chambres, le blanc est bien refroidi, on a pu presque partout remplacer les entonnoirs de tôle par d'autres en toile, que l'on peut agiter pour en détacher l'oxyde.

Le blanc recueilli n'est pas également pur ; une partie renferme des oxydes étrangers ou des portions métalliques non réduites qui donnent au produit une teinte plus ou moins grisâtre. — Aussi classe-t-on l'oxyde de zinc en *blanc de neige*, — blanc n° 1, — gris ardoise — et gris pierre.

Cette séparation a lieu dans une grande caisse ouverte en bois, et des ouvriers expérimentés mêlent ou séparent les différentes qualités. — Le blanc est mis dans des tonneaux revêtus de papier, et

empilé avec des masses jusqu'à ce que chaque capacité renferme un poids déterminé. — A Asnières, la fabrication se fait en employant 33 p. 0/0 de houille environ du poids du métal, et en produisant avec 100 kilogrammes de zinc 124 kilogrammes de blanc de toutes qualités. Les 24 kilogrammes d'excédant sont pris à l'oxygène de l'air. — Nous ne nous étendrons pas sur les motifs de salubrité et d'humanité qui devraient engager les propriétaires et les constructeurs à employer le blanc de zinc préférablement à la céruse. Ancien interne à la Pitié, nous avons pu voir les horribles ravages causés par le plomb chez de malheureux ouvriers cérusiers, et tout en reconnaissant les louables efforts des fabricants pour préserver leurs agents de ce poison, nous regrettons qu'une réprobation générale ne l'ait pas encore fait disparaître. On nous dit, et nous hésitons à le croire pour l'honneur du commerce des couleurs, que ce qui fait repousser le blanc de zinc par les entrepreneurs de peinture, c'est la difficulté de le frauder, ou au moins la facilité avec laquelle la fraude peut être reconnue. — Nous mettons en note les moyens de reconnaître la pureté du blanc de zinc et de la céruse (*a*).

Le plus ancien emploi de zinc, avant qu'il fût connu à l'état de métal pur, a été la création du laiton, alliage de cuivre qui est aussi répandu dans l'industrie et l'économie domestique que le

(*a*) L'oxyde de zinc pur est complétement soluble dans l'acide sulfurique. Pour reconnaître la pureté de l'oxyde de zinc en poudre, on en prend une petite quantité qu'on jette dans quinze à vingt fois son poids d'eau ; puis on verse par portion un excès d'acide sulfurique du commerce. S'il n'y a eu aucun mélange, l'oxyde de zinc est dissous en totalité, et il n'y a pas de précipité. S'il y a eu adultération, le mélange aura probablement été fait avec les matières suivantes, insolubles dans l'acide sulfurique et qui seront précipitées :

1° La craie ou carbonate de chaux, dont la présence se manifestera par un précipité plus ou moins abondant, blanc, floconneux, qui se déposera très-lentement ; — 2° le sulfate de baryte, dont la présence sera indiquée par une précipitation rapide au fond du verre ; — 3° l'argile blanche, qui donnera lieu à un précipité pâteux et qui se rassemblera lentement. Pour reconnaître si la peinture a été faite avec de l'oxyde de zinc pur, il suffit d'en enlever par grattage, une petite quantité, de la calciner pour évaporer les liquides, et de soumettre la cendre obtenue à l'épreuve ci-dessus. On s'assurera que la peinture a été faite avec de la céruse, en y appliquant une goutte d'hydrosulfate d'ammoniaque ou de sulfhydrate de sulfure de sodium : la céruse noircira immédiatement. Le même effet peut se produire encore si, pour siccatif, on a employé l'huile grasse (huile lithargée), la litharge, le sel de saturne (acétate de plomb).

La pureté de la *céruse* se reconnaît en en délayant une très-petite quantité dans un verre d'eau et y versant par portions un excès d'acide nitrique. Si la céruse est pure et que l'eau soit distillée, la céruse sera dissoute entièrement, et l'eau conservera sa limpidité ; — si, au contraire, il y a mélange, la céruse formera un précipité. — Dans les deux cas, en se servant d'eau ordinaire, cette eau prendra une apparence laiteuse.

métal rouge lui-même. — Le laitonnage consomme de très-grandes quantités de zinc, car ce métal entre souvent pour un tiers dans les divers alliages de cuivre jaune.

On emploie aujourd'hui de grandes quantités de zinc fondu à recouvrir le fer soit en tôle, soit en fil. — C'est ce qu'on appelle la galvanisation. La tôle galvanisée a été essayée pour toiture, mais sans résultats satisfaisants; elle sert fréquemment dans la grande chaudronnerie. Des clous et des barres revêtus de zinc sont d'un bon usage dans les constructions maritimes. — Quant au fil galvanisé, tout le monde sait les quantités considérables consommées par le jardinage, les clôtures et surtout la télégraphie électrique. — La maison Charpentier, de Paris, est le principal producteur de ces fils, que nous avons vu également fabriquer à Fourchambault.

Le zinc laminé sert aux couvertures, cheneaux, gouttières, tuyaux et revêtement dans les constructions. — Pour les couvertures, on a essayé de divers systèmes : le plus fréquent est celui dit à tasseaux; le cannelé, que nous avons vu faire à Bray, économise les frais de charpente en donnant beaucoup de raideur aux feuilles. — Au moyen d'estampages divers, on fait imiter aux feuilles de zinc l'ardoise, la tuile, et même les écailles de bois qui revêtent les maisons suisses : on obtient ainsi d'assez gracieux effets.

Une nouvelle application tentée en 1849, et aujourd'hui en pleine prospérité, l'estampage ornemental du zinc, a pris une grande faveur dans ces derniers temps : tous les monuments contemporains, toutes les villas récemment construites ont leurs lucarnes et leur faîtage recouverts de figures et d'ornements divers en zinc repoussé. MM. Grados, Michelet, Bonnet et Rainer ont fait faire de grands progrès à cette industrie, assez développée aujourd'hui pour mériter une livraison spéciale.

Les ustensiles de ménage, baignoires, brocs, seaux, bains de pieds, arrosoirs, etc., sont une grosse consommation. Le ferblanc, pour ces objets, a été complétement abandonné. La peinture ordinaire ne tient pas bien sur le zinc, et cet inconvénient

arrêtait l'exportation et même l'emploi dans les usages domestiques. Une peinture spéciale a été trouvée par M. Heilbron; peinture imitant le granit, qui recouvre aujourd'hni ces ustensiles de ménage. Cette découverte a développé considérablement la vente et permis l'exportation de ces objets. Malheureusement l'inventeur est, nous dit-on, resté dans le besoin.

Il est encore une foule d'emplois du laminé. En voici la nomenclature sommaire :

Le doublage des navires. — Presque tous les navires de pêche et le petit cabotage emploient le zinc en doublage. Le cuivre n'est préféré que pour la grande navigation.

L'emballage. — Grande consommation pour meubles, instruments de musique, étoffes, bijouterie, modes et autres objets qui craignent l'humidité. Les légumes secs, les farines, les couleurs broyées s'exportent dans des caisses en zinc.

Les réservoirs d'eau, les cuves de brasserie, les lits et rafraîchissoirs dans les raffineries emploient le zinc. La gravure, le transport lithographique, l'impression de la musique se servent de plaques en zinc. — Un seul graveur, M. Gillot, inventeur de la Paniconographie, grave à lui seul plus de quatre cents mètres carrés tous les ans.

Les diverses applications de l'électricité exigent l'emploi de cylindres en zinc découpé dans des feuilles épaisses de 4 à 7 et 8 millimètres. C'est aujourd'hui une très-forte consommation.

Les feuilles perforées sont encore peu connues en France. En Angleterre, c'est une industrie qui a déjà pris un grand développement. M. Braby, de Londres, successeur de M. Jack, fabrique ce produit avec un outillage perforateur excessivement remarquable.

M. Calard, à Paris, fait également la perforation du zinc, en imitation de la perforation anglaise. Ses produits sont bien fabriqués, mais d'un prix élevé.

Le chevillage et le clouage en grand des navires par le zinc, sauf le doublage qui s'applique sur la coque, est une application que l'on a abandonnée pour les gros vaisseaux : l'action du bois

de chêne, dont les membrures sont formées, étant corrosive pour le zinc, tandis que les navires de pêche et de commerce ont en France leurs bordages formés d'essences qui sont sans action sur le métal. Les clous à construction suivent nécessairement le sort des chevilles; mais les clous à doublage sont d'un emploi général et d'un excellent usage. Les autres dimensions pour clouage de pâte, d'ornements, de toiles et décors, d'ardoises, dans quelques localités, sont encore employées, mais à l'état d'essai. Le fil de zinc est, au contraire, mieux apprécié chaque jour; son inoxydabilité est un précieux avantage pour vitraux d'église, clôtures de basse-cour, espaliers, treillages, grillages et attaches de fleurs et arbustes. Le laminé sert encore pour les corps de pompe et cylindres d'impression.

L'emploi du zinc fondu et recouvert de cuivre bronzé est une industrie toute parisienne. Ce qui constitue la différence de prix entre le zinc et le bronze véritable, ce n'est pas la valeur comparative du métal, c'est le genre de la fabrication, qui se fait non plus dans le sable, mais dans des moules métalliques permettant une reproduction indéfinie dans un temps comparativement limité.

Le faible degré de fusion du zinc exige une température trop faible pour détruire les moules métalliques. On peut donc reproduire presque indéfiniment un modèle donné. Un objet en zinc sorti d'un moule parfaitement soigné et ajusté, ayant peu besoin de la retouche souvent irréfléchie du ciseleur, sera plus pur, plus vrai de forme que le même modèle en bronze, très-souvent défectueux par un fléchissement du moule en sable, et de plus limé, poli et quelquefois déformé dans certaines parties par le travail de l'ouvrier.

La Société de la Vieille-Montagne a la première établie une fonderie de zinc d'art à Paris, lorsque cette industrie a eu pris son essor; elle s'est contentée de fournir son zinc aux fabricants. Environ quarante personnes exercent cette industrie à Paris; en Prusse, MM. Geis, Devaranne et Korn y réussissent également.

M. Ph. Mourey a rendu à l'industrie des imitations un service considérable. Ses procédés de dorure sur zinc sont excellents, et il est parvenu à faire le bruni comme sur le bronze véritable.

Cette découverte a développé considérablement l'exportation de ces articles.

Comme on le voit, les applications du métal qui nous occupe sont infinies : de nouveaux usages se manifestent tous les jours, et, bien que le vieux zinc, revenu dans le commerce et refondu, s'augmente tous les jours et vienne faire concurrence au métal nouvellement extrait, la Vieille-Montagne a eu bien raison d'assurer ses approvisionnements en achetant les mines de Suède (*b*). Avant de terminer ce travail par l'examen des institutions morales de la Société, nous devons mentionner encore un usage du zinc : l'emploi de ce métal aux ailettes des nouveaux boulets; car la guerre, hélas! aujourd'hui, se retrouve dans toutes les industries. On fabrique, on a surtout fabriqué beaucoup d'ailettes en zinc pour les projectiles de pièces rayées. Ce métal, moins cher que le cuivre, moins mou que le plomb, convient mieux que tout autre pour cet emploi. Il résiste suffisamment pour conserver la direction, et pas assez pour déformer la rayure des pièces, qu'il encrasse moins aussi que tout autre métal. Les systèmes et les formes ont été des plus variables, ainsi

(*b*) Les établissements de Suède se composent de deux filons ou zones métallifères, situés presque parallèlement dans le gneiss, et dont la gangue est feldspathique et micacée. L'un de ces filons, reconnu aujourd'hui sur 21 points d'attaque différents, se poursuit sur 3,500 mètres de longueur avec une épaisseur variable de 14 à 18 mètres. Ce filon est presque tout entier composé de blende, et dans certains passages il est riche en galènes. Trois puits sont descendus à 50 mètres de profondeur dans le filon, deux autres le seront bientôt; ils seront reliés entre eux par une grande galerie de roulage et d'épuisement qui ira rejeter les eaux dans une petite vallée voisine, ce qui asséchera les 50 mètres de hauteur et assurera pour de longues années une exploitation facile. Le second filon, situé à quelques kilomètres du premier, connu seulement sur *dix-huit cents* mètres, n'est composé que de cuivre et de cobalt. Il est encore imparfaitement reconnu dans la profondeur, quoique ayant été anciennement exploité avec profit à la surface, et promet une exploitation fructueuse, quand une préparation mécanique appropriée à la nature du minerai aura été établie. Pour l'exploitation du puissant filon de blende, un chemin de fer de 12 kilomètres à une voie, à grande section, armé d'une locomotive-tender et de 12 wagons de 10,000 kilos chacun, relie la mine à la préparation mécanique d'Ammeberg, où se trouve l'administration centrale. Une chute d'eau variant de 200 à 500 chevaux, suivant les saisons, et ayant pour réservoir un petit lac de 6 kilomètres de longueur sur 1 kilomètre de largeur, met en mouvement les roues et turbines qui donnent la vie à la laverie, aux cylindres concasseurs, broyeurs, aux trummels, aux cersbils, tables à secousses, tables à toile continue, etc. Cet atelier est organisé pour triturer 100 tonnes de minerai par jour et en produire 50 tonnes de blende concentrée, d'une richesse, à l'état brut, variant de 45 à 50 pour 100. Ammeberg étant situé dans une crique du lac Wettern, peut recevoir à quai des navires de 200 tonneaux, qui transportent ensuite les produits par canaux à Gothemburg et, de là par mer, à Rotterdam, et de ce dernier port, par le Rhin, aux Usines allemandes, et par la Meuse aux Usines belges. Cette année, elles recevront 6 à 8,000 tonnes de blende de Suède; la Compagnie compte arriver à 20,000 tonnes de blende préparée. Elle a monté, à Ammeberg, une grande Usine de grillage pour désulfurer 20,000 tonnes de blende par an.

que les formes et dimensions données à ces ailettes. La fabrication se divise ainsi : Des feuilles ou plaques de zinc sont laminées par l'industrie privée et varient dans leur épaisseur de 6 à 11 millim. Ces feuilles sont livrées à la capsulerie de la Guerre, qui les découpe par bandes de largeur variable, selon la dimension à donner aux ailettes. Ces bandes sont placées sous un système d'emporte-pièce mû par la vapeur et agissant par compression; ce qui exige que le zinc soit d'une qualité supérieure et extrêmement doux et malléable, pour éviter les gerçures. L'emporte-pièce produit à chaque mouvement un nombre variable d'ailettes. Cette fabrication, très-dispendieuse, souvent dangereuse pour les laminoirs et même pour les lamineurs, est peu recherchée des producteurs de zinc.

Plus de sept mille ouvriers, en y comprenant les Suédois, sont occupés directement par la Société de la Vieille-Montagne. — Aucune administration privée n'a fait plus pour améliorer le sort de ses agents. Une caisse de secours pour les malades et les blessés, créée en 1838, une caisse de prévoyance datant de 1849, assurent aux ouvriers, à leurs veuves et aux orphelins, des allocations plus ou moins prolongées; une caisse d'épargne, fondée en 1842, reçoit et fait valoir les fonds de tous les agents de la Société. Des boucheries, des boulangeries, des magasins d'épiceries, etc.; des écoles, des classes de chant, des corps d'harmonie, d'utiles distractions assurent le bien-être physique et moral de l'ouvrier, qui, s'il est économe, peut devenir propriétaire, grâce à de bienveillantes combinaisons. — Un conseil d'administration, composé d'hommes éminents, un personnel parfaitement choisi, à la tête duquel est placé comme Directeur général M. Saint-Paul de Sainçay, dirigent les opérations de la Vieille-Montagne dans sa prospérité sans cesse croissante.

FIN DE LA VIEILLE-MONTAGNE.

FAIENCERIE

DE

H. SIGNORET

A NEVERS

La faïence est redevenue de mode aujourd'hui, la faïence ancienne ou prétendue telle surtout. Les ventes publiques poussent à des prix extrêmement élevés des pièces réputées rares, et qui souvent n'ont d'autre mérite que leur bizarrerie et leur laideur même. — D'autre part, les voyages de plus en plus fréquents au nord de la Manche et l'anglomanie qui en est résultée ont donné faveur à l'importation des produits anglais à dessins imprimés, qui ne sont, pour la plupart, ni des faïences, ni des porcelaines, mais bien des terres de pipe ou des cailloutages.

Pendant ce temps, nous avons en France une industrie découragée, qui n'expose même pas aux concours internationaux ; et qui, cependant, serait, au moindre appel, prête à produire autant de chefs-d'œuvre que d'habiles dessinateurs voudraient bien lui fournir de modèles, et à des prix dont le bon marché récompenserait bien la confiance des amateurs assez hardis pour lui faire une commande intelligente. — Aujourd'hui, la faïencerie de Nevers, réduite à cinq établissements, ayant vu se ruiner successivement tous ceux qui ont essayé de faire de la faïence artistique, ne fait plus rien que sur commande, et après avoir prudemment mis ses intérêts à l'abri.

M. Signoret, dont nous allons décrire l'établissement, ne s'est pas aventuré dans une fabrication qui présente de grandes chances de pertes, et il fait de la faïence commerciale dont le bon marché et la bonne qualité relative assurent la vente dans presque toute la France. Il exécute bien, accidentellement, des pièces d'ornementation, mais seulement quand il est sûr de leur placement. Nous reviendrons plus loin sur cette production exceptionnelle, après avoir décrit les procédés de fabrication, qui, mieux que tout raisonnement, feront comprendre ce qu'on pourrait faire avec la précieuse poterie de Nevers.

La fabrique de M. Signoret est située rue du Crou, au pied d'une porte féodale à donjon assez bien conservée; elle s'appelait *fabrique du bout du monde,* à cause de son éloignement du centre de la ville. Possédée d'abord par une famille Perrony, puis par la famille Petit, elle se compose aujourd'hui d'abord : d'une cour où arrivent les terres plastiques qui viennent des environs de Nevers, à un kilomètre environ.

Les terres sont de deux sortes, l'une d'un gris blanc verdâtre, l'autre brun jaune mêlé de grumeleaux gris foncé, contenant une petite quantité de sels de fer ; c'est le mélange de ces deux terres, composées presque entièrement de silice et d'alumine, avec une petite quantité de carbonate de chaux, qui constituera le corps de la faïence. La proportion de la terre jaune à la terre grise est de deux cinquièmes à trois cinquièmes, et se fait assez simplement sur la hotte même du manœuvre chargé de porter les terres à la cuve à malaxer. On remplit à la pelle toute la partie concave de la hotte avec de la terre jaune, et l'on remplit une autre hotte avec de la terre grise depuis le fond du panier jusqu'au sommet; ce chargement est jeté dans une grande caisse carrée alimentée d'eau par un réservoir supérieur, et dans laquelle des palettes mues par un manége à cheval brassent continuellement le mélange.

Cette opération dite *patouillage*, et qui chez M. Signoret se pratique ainsi méthodiquement, était faite autrefois, et encore aujourd'hui dans les autres faïenceries, par des ouvriers nommés

patouilloux, armés de longs bâtons munis de palettes et qui agitent la terre dans les tonneaux à moitié remplis d'eau. La patouilleuse de M. Signoret laisse tomber sur une toile métallique l'eau chargée d'argile qui s'échappe à la partie inférieure : abandonnant sur ce crible les petits cailloux et les agglomérations de terre non délitée elle s'écoule par des caniveaux en pierre, et va remplir une série de grandes fosses en maçonnerie de 4 mètres environ sur 2. Les petites particules de terre en suspension dans l'eau se déposent au fond, et le liquide s'accumule à la partie supérieure. Une ouverture située à quelques décimètres du bord permet de décanter cette eau à mesure qu'elle a laissé déposer l'argile. A l'arrivée de l'eau dans la fosse, on a eu soin de l'agiter encore avec des bâtons à palettes, pour empêcher le dépôt trop précipité des parties les plus lourdes qui tomberaient au fond.

Des précautions prises dans le choix, le mélange, le patouillage et la mise en fosse des terres dépend presque tout le succès de la fabrication : il faut, en effet, que la pâte ne soit ni trop plastique, ni trop dure au moulage ; qu'elle ne soit ni trop fusible, ni trop résistante au feu, et qu'elle prenne bien l'émail ; sans cela on aurait ou des craquelures, ou des gouttelettes, ou des parties mates. Dès que l'évaporation a changé en pâte la bouillie liquide, on en fait des ballons qu'on dépose soit sur des galettes de plâtre, soit dans des pièces manquées en biscuit, dont la porosité aide au raffermissement de la pâte en absorbant une partie du liquide qu'elle contient. Ces masses de pâte sont disposées sous des abris, sur des planches étagées, qui entourent la cour où sont creusées les fosses. Lorsqu'on juge le raffermissement suffisant, on entasse tous les ballons dans des caves obscures et closes aussi bien que possible. Théoriquement l'argile devrait y rester au moins une année ; mais les besoins de la fabrication abrégent souvent ce temps de repos. Avec cette terre préparée, on fera tous les vases possibles. « Sera-t-elle Dieu, table ou cuvette? » c'est ce que la commande déterminera. Suivant qu'un objet demandé est plat ou creux, petit ou grand, fin ou grossier, les pièces sont moulées ou tournées : le moulage s'exé-

cute comme nous l'avons déjà dit pour Sèvres, dans des moules en plâtre qui ont la forme de la plaque ou du vase que l'on veut faire. Les assiettes et les cuvettes sont moulées. Un aide prépare une galette mince qu'il passe au tourneur; celui-ci l'applique sur une forme autour de laquelle se moule la concavité, puis il tourne la convexité, et, armé d'un ébauchoir appelé *tournassin,* il termine par une sorte de sculpture qui arrête les contours, tout en égalisant les épaisseurs.

Quand il s'agit d'un pot à eau, d'un pot de chambre, qui se font par milliers chez M. Signoret, l'ouvrier prend un ballon de terre, le pose au milieu de la plate-forme de son tour, le serre entre les deux mains qu'il a préalablement trempées dans une eau glaiseuse nommée *barbotine;* puis, s'aidant de ses doigts, tantôt pour en creuser la cavité, tantôt pour en élever ou maintenir les dimensions, il laisse la rotation lui donner la rondeur. Quand la pièce prend figure, il la termine soit à la main, soit avec un profil nommé *estèque.* Pour former le bourrelet qui sert de bord aux pots de chambre, il serre un peu le col de la main droite, et de la main gauche rabat la terre, à laquelle la rotation donne la forme arrondie. Les ouvriers tourneurs acquièrent, dans la répétition multipliée d'une même figure, une habileté prodigieuse; c'est par centaines qu'il faut compter les douzaines exécutées journellement par un ouvrier et son aide. Dix tours placés dans un atelier au sommet de la fabrique, et mus par une machine à vapeur suffisent à la production de l'usine; les pièces tournées ou moulées sont rangées dans des séchoirs qui reçoivent la chaleur perdue des fours construits au milieu des bâtiments de la faïencerie, justement pour enfermer le calorique et l'utiliser.

Ces fours, au nombre de trois, sont de grandes cavités voûtées de quatre mètres sur trois : un large alandier placé au-dessous envoie sa flamme rentrant dans le four par des canaux latéraux, et s'échappe par une cheminée qui traverse toute la fabrique et échauffe les séchoirs. Le combustible employé est le bois; on a essayé vainement à Nevers le chauffage à la houille, dont les in-

convénients n'ont pu être encore surmontés. M. Signoret a voulu appliquer l'appareil de M. Beaufumé, mais sans succès ; aujourd'hui il se contente de l'ancien four nivernais dont il connaît parfaitement la conduite. Quand on veut un feu modéré et prolongé, on met peu de bûches à la fois en travers de l'alandier ; quand on veut au contraire activer la flamme, on en met davantage et l'on obtient des chaleurs d'une grande intensité. Le bois est heureusement encore assez bon marché, dans les forêts environnant Nevers, pour que son prix n'élève pas outre mesure celui des produits.

Comme pour la cuisson de la porcelaine, les pièces sont mises au four dans des caisses en terre réfractaire, nommées *casettes* ou *gasettes* : ces boîtes circulaires sont faites en terre grise : les piles en sont maintenues droites dans le four au moyen de divers tasseaux en terre cuite qui permettent à l'air chaud de circuler autour d'elles ; des plateaux séparent chaque cassette l'une de l'autre et supportent les pièces. La cuisson dure environ vingt-quatre heures ; il faut à peu près autant de temps pour remplir chaque four que pour le vider ; sur les trois fours, il y en a donc presque toujours un en ignition, un autre qu'on remplit et l'autre qui refroidit.

Chaque fournée contient environ 800 francs de marchandises ; et au prix où sont la plupart des pièces, qui ne coûtent guère plus de 15 à 25 centimes, on peut juger du détail infini du défournement.

Après une première cuisson qui en fait ce qu'on appelle *biscuit*, (on ne sait pourquoi), les pièces sont placées sur une étagère où elles attendent le moment d'être émaillées et ornées.

L'émail employé à Nevers est particulier à la faïence ; il n'a rien de commun avec l'émail de la porcelaine qui ne renferme aucune trace de métal, ni avec l'émail des cailloutages dans lequel le borate joue un si grand rôle. Il est composé de plomb, d'étain, de sel marin, d'un sable de grès qui se trouve à Decize, près de Nevers.

La qualité première de ces différentes matières influe pour beaucoup sur la beauté de l'émail. Ainsi l'étain doit être du métal très-pur, le plomb n'avoir pas subi les opérations du patinsonnage ;

quant au sel, quelques fabricants se servent du sel de morue par économie. Pour unir entre elles ces matières, on commence par oxyder ensemble le plomb et l'étain, puis on mêle cette poudre avec le sable et le sel, et on place le tout dans une caisse en terre réfractaire placée en bas du four sous le passage de la flamme. La chaleur détermine entre ces divers éléments une sorte de fusion, et en fait une plaque grossière : cette plaque cassée à la main est désagrégée au maillet. Lorsqu'on veut, au lieu d'un émail blanc, faire un glaçage coloré, on ajoute à la poudre divers oxydes colorants, puis on met le tout dans des tonneaux où des meules mues par des engrenages analogues à ceux d'un moulin anglais broient et agitent l'eau avec la poudre, de manière à répartir aussi également que possible les divers grains réduits à l'état de farine.

Chez M. Signoret, il y a deux moulins à émail : l'un mû par la machine à vapeur, l'autre par la chute d'un petit ruisseau qui n'a de puissance que pendant l'hiver ; autrefois ce moulin était conduit par des hommes qui tournaient une grande roue.

L'émaillage se fait en passant rapidement chaque pièce dans un baquet contenant un liquide légèrement épaissi avec la poudre obtenue par les procédés que nous venons de dire : comme le biscuit est très-poreux, tout ce qui se dépose à sa surface y est immédiatement retenu et desséché : on ne peut cependant y toucher qu'avec précaution, dans la crainte d'enlever le dépôt. Si l'émail est coloré, il peut ne pas recevoir d'ornement ; mais il est bien rare, excepté pour les pots de chambre et les pots à confitures, que la faïence à fond blanc ne reçoive pas quelques dessins plus ou moins richement colorés : on porte donc dans l'atelier des peintres les pièces émaillées destinées à recevoir les fleurs, figures, légendes qui font rechercher la faïence de Nevers par les acheteurs.

Sauf pour l'impression des devises, on ne se sert jamais du décalcage et des procédés de report lithographique et typographique, dont la terre de pipe et les différentes porcelaines opaques usent pour leur ornement. Presque tout se fait à main levée, et, il faut le dire, avec une rapidité et une adresse extraordinaires. La peinture sur

émail avant cuisson demande une extrême habitude et une grande sûreté d'exécution, car la retouche est impossible; l'émail pulvérulent déposé sur la surface du biscuit absorbe avec une telle avidité les couleurs aqueuses, que peindre sur émail cru équivaut à écrire sur papier non collé; de plus les couleurs étant toutes minérales, et devant être modifiées par l'action du feu, on est forcé de peindre à teintes plates, et avec des tons qui ne sont pas du tout ceux que donnera la cuisson. Une fleur, un coq, une guirlande, sont faits presque instantanément avec des pinceaux plus ou moins gros et plus ou moins aigus; les devises s'appliquent au travers d'une feuille de cuivre découpé comme les emballeurs marquent leurs caisses : — ces sentences poétiques, bizarres et naïves, chantent toujours les belles ou le vin (*a*). Elles ont quelquefois une tendance philosophique qui ne manque pas d'esprit gaulois.

Pour nous, rien n'est plus propre à la décoration de la faïence, que le bleu sur fond blanc : pour les dessins comme pour les fonds, le bleu se fait avec du cobalt préparé de différentes façons, suivant les idées du fabricant. — Certains jaunes rougeâtres à base d'antimoine et de mercure donnent encore de très-beaux tons; le manganèse fournit les violets et les noirs, suivant qu'il est pur ou mélangé avec le fer ou le cobalt; les verts et les rouges réussissent difficilement, surtout les rouges ponceau; on a assez facilement les tons carmin, mais ils restent presque toujours violets. C'est avec cette palette si simple que l'on combine de différentes façons et

(*a*) Te voir, t'aimer et te le dire :
Voilà ce que mon cœur désire.

Réponds sans le moindre détour,
Si tu me payes de retour.

Cédons au charme des amours,
Ils embellissent tous nos jours.

Les marionnettes, crois-moi,
Sont de l'artisan jusqu'au roi.
Dans la ville comme au village
On voit des pantins de tout âge.

Ces maximes, copiées sur les assiettes de Nevers, sont d'une versification contestable, il est vrai, mais elles ont une naïveté qui plaît au consommateur des campagnes. Les faïences qui les portent se vendent par milliers dans les provinces de l'Ouest et du Centre.

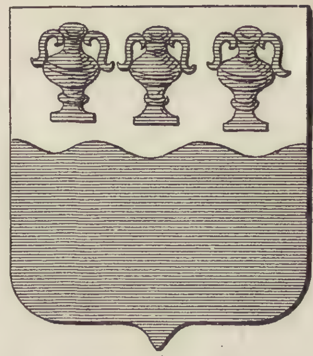
à différentes épaisseurs que l'on peut produire les effets les plus variés et les plus brillants : le camaïeu, formé de bleu plus ou moins épais et de blanc vif, est déjà d'un effet décoratif très-supérieur, dans la faïence de Nevers, à celui des autres poteries.

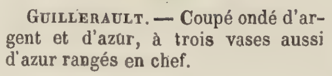
Nous avons vu, chez M. Signoret, de grands vases d'un prix fort modéré offrir avec cette couleur un très-grand éclat, et, cependant, ils avaient été cuits à nu dans le four, leurs dimensions exceptionnelles les empêchant d'entrer dans les petites cassettes généralement employées pour les autres produits de la maison. Les pièces émaillées ou peintes en cru sont reportées au four, et, après 24 heures de



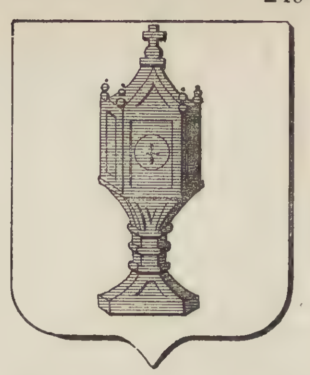
Peintre sur émail cru.

cuisson se terminant par une ignition plus intense, l'émail se fond et devient au dehors du plus beau poli ; il est alors indestructible à l'air et au temps, et assez adhérent au biscuit dans lequel il a pénétré par tous les pores, pour que les usages domestiques ne le divisent pas de mille petites raies où s'accumulent et rancissent les graisses des aliments ; la plupart des terres de pipe et des porcelaines opaques ont malheureusement ce grand inconvénient de retenir dans leurs craquelures les matières animales qui, au bout d'un certain temps, leur donnent une odeur infecte.

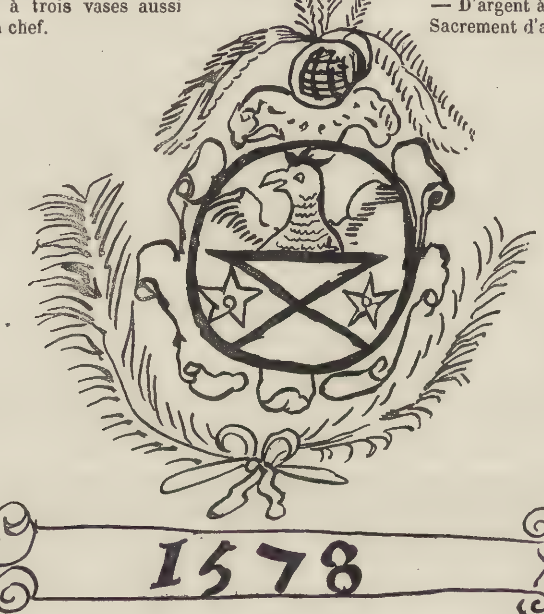




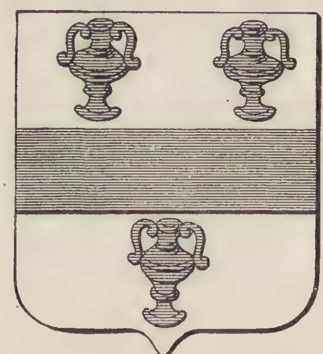
Guillerault. — Coupé ondé d'argent et d'azur, à trois vases aussi d'azur rangés en chef.



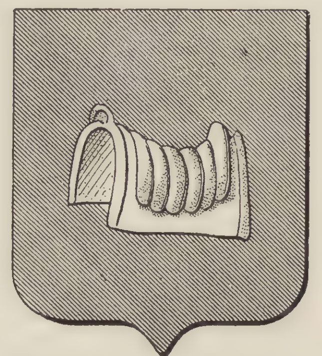
Custode, marchande faïencière. — D'argent à une custode du Saint-Sacrement d'azur.



Fac-simile des armoiries des Conrade, telles qu'elles se trouvent sur la copie des lettres de naturulisation octroyées à Dominique en 1572, par Henri III.



Laurence Borne, veuve de M. Moreau, marchand faïencier. — D'argent à une face d'azur, accompagnée de trois vases de même.



Henry de Selle, marchand faïencier. — De sinople à une selle de cheval d'argent.

Armoiries des Faïenciers, d'après du Broc de Ségange.

Lorsque les pièces sont sorties du four et refroidies, on peut encore repeindre sur émail blanc ou coloré et repasser à un troisième feu, mais la couleur n'a jamais alors la solidité et l'éclat de celle qui est cuite avec l'émail. Nous venons de dire comment se fait la faïence et comment on peut la décorer : pour aller plus loin dans la description, il faudrait énumérer toutes les formules inventées par les anciens, et encore elles ne donneraient pas le moyen de faire de bonne faïence ; ainsi que le dit Claudius Popelyn, traducteur de Piccolpassi : « Je te donne terre, je te donne tour, je « te donne esmail, je te donne couleurs, et trez tous engins à « faire des vases ; je te baille coubverte, je te baille bon feu, bon « bois, poinct ne feras-tu rien que chouse de petit entendement « et de nulle gloyre et nul triomphe, si tu n'as talent requis. »

Car rien n'est plus difficile, plus variable que l'*art de terre :* tout dépend de la main du tourneur, du talent du peintre, et ce sont des choses que l'industriel ne peut pas créer, mais qu'il peut apprécier s'il les rencontre. C'est parmi les ouvriers occupés à produire les plus grossiers objets que doit se développer le sentiment artistique qui donnera un gabarit élégant aux dimensions d'un vase, qui tracera d'une main ferme les ornements qui le décorent ; de cette façon surtout l'industrie pourra s'élever à la hauteur de l'art, à bien moins de frais qu'en prenant des artistes pour en faire des peintres sur faïence, et en faisant recuire dans de petites moufles le résultat de ces peintures sur émail déjà cuit, ce qui donne souvent de brillantes pièces, mais dont le prix élevé empêche la vulgarisation.

Le grand four, le four industriel surtout, peut donner les températures graduées favorables à la variété de la décoration. — A telle place, peut se dire la grande fabrication, je placerai tel et tel vase et j'obtiendrai tel ou tel résultat. Dans un grand établissement, les expériences *in anima vili* sont faciles et peu coûteuses ; on peut essayer sur des assiettes de 20 centimes les couleurs et l'émail que l'on désire employer plus tard sur des pièces de luxe ; d'après les quelques échantillons que nous avons vus chez M. Signoret, reproduction identique de faïences anciennes, il nous a semblé qu'avec des mo-

dèles, on pourrait faire chez lui tout ce que la faïence peut donner, à la condition de ne lui demander que des choses raisonnables; car c'est encore un des travers de notre temps, de vouloir forcer les arts d'ornement à reproduire des figures ou des paysages que la peinture à l'huile seule peut exécuter convenablement.

Plus que toute autre matière, la faïence est ornementale : la plasticité un peu grossière de sa pâte, la fusibilité de son émail, l'éclat de son glacé la rendent bien plus agréable à l'œil que la porcelaine, toujours un peu sèche d'aspect, raide dans ses contours et terne dans ses couleurs; déjà, en dehors des pièces de vaisselle, quelques architectes ont essayé d'imiter ce qu'on avait fait sous François I[er] au château de Madrid : une maison construite à Bernay a été décorée, par M. Signoret, de pilastres, de plaques et d'ornements de toutes sortes en faïences du plus bel effet et d'un prix fort bas. Ce qui s'oppose malheureusement à la vulgarisation de cette matière décorative d'un éclat si durable, c'est le haut prix auquel les intermédiaires vendent les faïences modernes que l'acheteur ne sait où commander en fabrique; presque toujours elles sont vendues comme faïence ancienne vingt ou trente fois le prix d'achat.

M. Signoret ne se contente pas d'être faïencier. Il cherche, et trouve sans cesse de nouvelles applications des terres vernissées ou non. Il est breveté pour un système de tubes en faïence vernissée destiné à la traversée directe des murs par les fils télégraphiques; puis, appliquant ses connaissances générales de la poterie, il a créé, dans un beau domaine qu'il possède à 3 kilomètres de Nevers, une importante fabrique de tuyaux de drainage, qui, aujourd'hui, peut produire de 20 à 25,000 tuyaux par jour. Voici comment il procède :

On extrait une terre argileuse d'une carrière voisine, on l'humecte sur une aire pour la ramollir; dès qu'elle est suffisamment humide, on la jette dans un moulin à malaxer, tonneau vertical dans lequel une vis d'Archimède, après avoir trituré l'argile, la force à sortir par une ouverture quadrangulaire étroite située au bas du tonneau. Le moulin est mû par une locomobile dont l'action se transmet égale-

ment à une machine de Whitehead (*b*) à mouler les tuyaux. Cette machine se compose d'une caisse en fonte dans laquelle se meut un piston carré; dans la cavité en arrière du piston on place la terre sortant du malaxeur; le piston la refoule au travers d'un crible, qui l'égalise et la débarrasse des petits cailloux qu'elle peut encore contenir; pendant ce temps, on place dans la cavité en avant du piston la terre criblée par une précédente opération. Lorsque le piston est arrivé à l'extrémité de sa course dans le compartiment postérieur, il revient sur lui-même, et, comprimant la terre accumulée dans la caisse antérieure, la force de passer par une filière.

La filière, à cinq ou huit trous, moule l'argile, qui s'allonge sur les rouleaux d'une table de 5 mètres de long; le nombre et la capacité des trous de la filière sont calculés de manière qu'à cette longueur de 5 mètres les tuyaux produits emploient toute la terre contenue dans la cavité. Quand celle-ci est vide, le piston retourne comprimer la terre venant du malaxeur. Cette machine, dite à double effet, a ce grand avantage de permettre aux ouvriers d'utiliser l'aller et le retour de la force. Les tuyaux allongés sur la table sont découpés par section de 0,33 cent. au moyen de fils de laiton tendus. Ces tuyaux sont portés dans des séchoirs et cuits ensuite dans un grand four de 6 mètres de prof. sur 3 de larg. et 2 mètres 50 de haut. Ici le feu est simplement à la houille, car on n'a à craindre aucune coloration des produits : qu'importe qu'ils soient plus ou moins rouges ou tachés de noir, pourvu qu'ils soient bien cuits et bien résistants?

Le plus petit diamètre se vend 15 fr. le mille; il n'est guère possible, en quelque matière que ce soit, de faire une canalisation à meilleur marché. Avec la machine Whitehead, à laquelle il adapte des filières de toutes ouvertures, M. Signoret moule des conduits en terre cuite de toutes formes. Nous avons vu, au milieu d'un stock considérable de tuyaux de drainage, des conduits destinés à servir de manchon soit aux fils du télégraphe électrique enfouis dans la terre, soit aux fils de signaux pour les chemins de fer; nous avons vu

(*b*) Voir, dans le beau et bon livre de M. Barral sur le *Drainage*, la figure et la description de cette machine.

également des briques creuses à forte paroi, à surface enduite de gravier pour faciliter la construction, et dont M. Signoret a fait l'emploi dans un système de construction incombustible, entièrement de son invention. Toute sa ferme, dont les bâtiments sont très-étendus, est construite dans ce système, que pourraient adopter les usines et les autres établissements craignant l'incendie.

Les bâtiments, de 50 mètres de long sur 8 de large, sont construits en pierres et briques creuses, sans qu'il soit entré dans leur composition la moindre partie de bois ou de fer; les toits sont en voûte d'un arc peu accusé et peuvent s'établir au prix de 4 francs le mètre carré, sans charpente aucune. L'assemblage des briques se fait, comme toute voûte, sur des formes en bois que l'on retire lorsque la maçonnerie est prise; les joints sont faits en ciment de Vassy. La solidité de ces voûtes est telle qu'une machine à battre fonctionne depuis plusieurs années sur l'une d'elles sans que le moindre ébranlement ait été produit. La bergerie, toute en terre cuite, se compose de trois voûtes de briques creuses soutenues par deux rangs de colonnes composées de gros tuyaux de drainage superposés et remplis de ciment; les mangeoires sont en faïence. Pour ces bâtiments incombustibles, M. Signoret a reçu la médaille d'or au concours régional de Nevers. — Que d'applications peuvent encore être faites de la terre cuite, vernissée ou non, qui a déjà rendu à l'humanité tant de services sous tant de formes!



Nous ne pouvons terminer cette étude sans dire quelques mots des prédécesseurs de M. Signoret, ses compatriotes, qui ont illustré Nevers, et dont les produits ont acquis aujourd'hui une si grande valeur. M. du Broc de Segange, dans un livre magnifiquement édité (*c*), a recherché dans les archives de la ville les origines de la faïencerie de Nevers: presque tous les auteurs attribuent à Louis de Gonzague, duc de Nivernais et de Rethel, qui avait, dit-on, appelé dans son duché des faïenciers d'Italie, l'importation de cet art. A

(*c*) *La Faïence, les Faïenciers et les Émailleurs de Nevers*, par du Broc de Segange. — Un magnifique volume orné de planches coloriées représentant les principales pièces connues en faïence de Nevers (publié par la Société Nivernaise).

notre avis, là où se trouve la terre, là de même doit se faire une génération de potiers, et les Italiens, en s'établissant à Nevers, durent trouver des naïfs ouvriers du pays qui faisaient de leur mieux, mais dont les noms sont restés inconnus. Ces étrangers apportèrent à la ville de Nevers la perfection dans un art, qui y était déjà probablement en faveur, comme Benvenuto Cellini vint donner à nos ciseleurs nationaux des leçons qui ne furent pas perdues. Le premier faïencier dont le nom se retrouve dans les archives est Scipion Gambyn, natif de Fayence, très-probablement parent d'un Julien Gambyn qui demanda au roi Henri II l'autorisation de s'établir à Lyon pour y faire la vaisselle de terre *façon de Venise*. Une famille de Conrade, originaire d'Arbissola, près Savone, s'était déjà établie à Nevers vers 1578. Naturalisés par Henri III, Dominique, Baptiste et Augustin Conrade commencèrent vers 1600 une dynastie qui continua si bien leurs traditions, qu'en 1644, Antoine Conrade reçut un brevet de gentilhomme servant et de faïencier ordinaire du roi Louis XIV, parce qu'il avait « une industrie et « grande experiance à faire touttes sortes de vaisseau de faïence « par une science rare et particulière réservée secrettement de « père en fils en la maison des D. de Conrade. » Son fils Dominique lui succéda et fut le dernier dont le nom se retrouve aux archives. Une autre famille étrangère commence à paraître vers 1632: ce sont les Custode, d'origine italienne comme les Conrade : le premier d'entre eux, Pierre Custode, fonda la manufacture dite de l'Autruche, et ses descendants se retrouvent jusqu'au commencement de notre siècle. — Après différents successeurs, la fabrique de l'Autruche, sise rue Saint-Genest, fut le théâtre des travaux de M. Ristori. Nous renvoyons le lecteur qui désirerait de plus grands détails au livre de M. du Broc de Segange, et nous nous contenterons de citer rapidement quelques noms :

Denis Lefebvre, contemporain des Conrade, auquel on attribue la statue de la Vierge offrant une pomme à l'Enfant Jésus, d'après le monogramme D L F et le chiffre 1636, marqués sur le socle de la statue.

Nicolas Viodé, fils de Claude Viodé, auquel M. du Broc de Segange attribue le monogramme V, marqué sur un plat de la collection de Sèvres et que M. Brongniart attribue à toute la fabrication de Nevers. — D'après l'auteur si compétent de la *Faïence et les Faïenciers*, ce ne serait pas seulement un N, mais un NV fondus ensemble ; du reste, le style de la pièce signée se rapporterait parfaitement à l'époque de Nicolas Viodé (1678).

Henri Borne, qui mourut en 1716, fabriquait surtout des statuettes en faïence ; elles étaient marquées d'un H. B.

Henri de Selle, mort en 1710, avait pour armoirie une selle de cheval.

Guillerault, mort en 1650, dont les armoiries étaient trois vases d'azur.

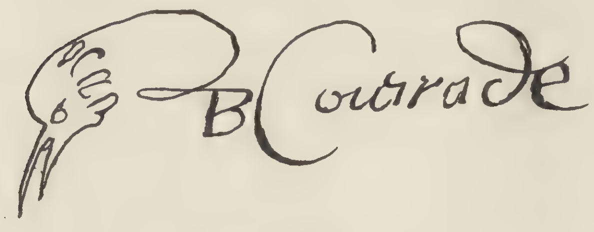
François Rodrigue, descendant d'une famille d'Anvers, auquel on attribue un beau bénitier marqué F. R. 1734.

Jacques Seigne, contemporain de Rodrigue, et auquel M. du Broc de Segange attribue le monogramme J. S. traversé par un J.

En général, cependant, les faïenciers de Nevers signèrent peu leurs œuvres ; il est donc bien difficile, même aux connaisseurs, de les reconnaître et de les classer d'une manière certaine.

Depuis la Révolution et l'Empire, une décadence lente, mais continue, réduisit progressivement les manufactures de faïence de Nevers, d'abord à dix, puis à six, et aujourd'hui à cinq établissements, qui font presque exclusivement la faïence commune, plus inaltérable, plus blanche et plus solide qu'autre part, il est vrai, mais le plus souvent sans élégance de formes et sans ces belles et riches couleurs qui faisaient rechercher autrefois les produits de cette ville. Il faudrait faire cependant si peu de frais pour rendre la prospérité à cette industrie ! En joignant à l'école de dessin de la ville une école de modelage et de peinture ornementale ; en mettant à la disposition des intelligents apprentis un musée de statues en plâtre de différentes époques, et une collection de gravures bien choisies, ce qui ne coûterait pas bien cher ; en récompensant par quelques commandes placées bien en vue les artistes qui se dis-

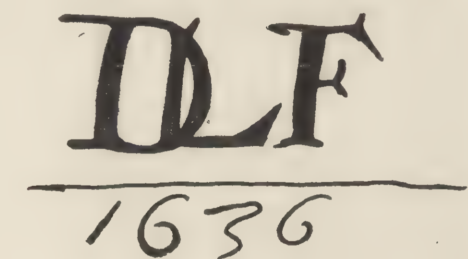
tingueraient, on aurait, en quelques années, créé un personnel capable d'exécuter de belles pièces que la mode et le luxe actuel se chargeraient de rémunérer. La fabrication a bon marché se ressentirait également de ces études.



Baptiste Conrade. — 1602.

S

Jacques Seigne. — 1724.



N

Nicolas Viodé. — 1678.

Denis Lefèvre.

.F. R. 17 34

François Rodrigue.

H. B.
1689

Henri Borne.

Signatures et marques de faïenciers nivernais, d'après M. du Broc de Segange.

En attendant, M. Signoret se contente de copier, en les modifiant, les formes et les dessins des anciens artistes nivernais, et le plus souvent ses produits sont vendus comme vieux Nevers, malgré son monogramme H S et sa marque  un nœud peint en vert.

FIN DE LA FAÏENCERIE SIGNORET.

TEINTURERIE DE SOIE

GUINON, MARNAS ET BONNET

A LYON

L'établissement de MM. Guinon, Marnas et Bonnet est situé à Lyon, dans le quartier des Brotteaux, c'est-à-dire sur la rive gauche du Rhône.

La maison a été fondée en 1831 par MM. Guinon et Chabaud; elle occupait alors environ vingt ouvriers, chauffait ses chaudières à feu nu, pompait à bras l'eau de son puits, et envoyait au Rhône faire ses lavages à grande eau. Au bout de six mois, elle avait triplé son personnel, porté à cent hommes en 1834; en 1839, elle appliquait le bleu au cyanure double de fer et d'étain, qu'elle nommait bleu Napoléon, au moment de la translation des cendres de l'Empereur. En 1842, M. Guinon resta seul, modifia complétement ses appareils, supprima les foyers directs et les remplaça par la vapeur, établit des hydro-extracteurs, créa des lavoirs intérieurs et fit les premières applications de l'acide picrique pour teindre la soie en jaune. Une médaille d'argent en 1844, une médaille d'or en 1849.

En 1851, le *prize medal* et la croix de la Légion d'honneur; la grande médaille en 1855 récompensèrent ses efforts. En 1856, il s'associa MM. Marnas et Bonnet, ses employés et contre-maîtres depuis plusieurs années. M. Marnas, élève de l'école La Martinière et

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

chimiste distingué, chargé déjà de recherches de laboratoire, a continué de s'en occuper et a beaucoup contribué aux progrès qui se sont successivement réalisés dans la maison.

En 1857, la maison créa la pourpre française ; en 1860, l'azuline ; en 1863, la coralline, employée en impression pour remplacer la cochenille ; et dans la même année la viridine, le premier-né des verts dérivés de la houille. Voici, du reste, l'appréciation faite par les comptes rendus des diverses expositions qui, avec plus d'autorité que nous, apprécient l'important établissement dont nous nous occupons aujourd'hui :

Exposition de 1851. — « Les chefs-d'œuvre de la teinture de Lyon étaient on ne peut mieux représentés par les produits sortis de l'établissement de M. Guinon, qui a puissamment contribué, dans ces dernières années, aux succès de cette industrie. Cet habile teinturier avait encore exposé, outre un très-bel assortiment de flottes de soies teintes dans les principales nuances, simples et composées, avec leurs dégradations, des soies teintes en violet au campêche, d'une richesse de ton remarquable ; d'autres en jaune et en diverses nuances complexes, réalisées par le fustet, à l'aide d'un procédé qui lui est propre ; d'autres en jaune pur, à l'acide picrique ; d'autres enfin en couleurs délicates et tendres, rose, bleu, jaune, vert, etc., dont la pureté est due à ce que la soie a été préalablement blanchie par un procédé découvert par M. Guinon, procédé qui consiste à débarrasser la soie, au moyen de l'alcool, des dernières parties de corps gras qu'elle retient toujours lorsqu'on emploie les procédés ordinaires. Enfin, ce qui n'a pas été moins remarqué dans les produits exposés par le même industriel, c'étaient des flottes de soie grége blanchies par l'acide sulfurico-nitreux, acide dont il a fait connaître les propriétés décolorantes dans un mémoire adressé à l'Institut. »

Exposition de 1855. — « Dans tous les grands centres industriels où l'on emploie la soie à la fabrication des étoffes, il existe des teinturiers dont les moindres efforts, s'ils sont heureux, ne manquent jamais de réagir sur l'industrie qu'ils sont appelés à servir.

La splendide exposition de Lyon, où, dans le succès obtenu, l'on ne peut dissimuler la part du teinturier, nous en offre aujourd'hui un éclatant exemple. Dans ce grand centre d'industrie, il existe un homme qui, tout en suivant avec beaucoup de zèle les travaux de l'établissement qu'il a fondé, travaille sans cesse à de nouvelles découvertes. On l'a vu successivement introduire l'emploi de l'acide picrique dans la teinture, faire connaître un nouveau procédé de blanchiment, purifier, mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'à lui, la soie destinée à recevoir des nuances tendres et pures (bleu et rose), et tout récemment il vient d'employer de nouvelles substances pour la teinture du gris et du marron d'un éclat et d'une pureté que l'on ne peut atteindre par les anciens procédés. Enfin, à l'aide d'un traitement préalable qu'il fait subir à la soie, il la rend apte, toutes circonstances égales d'ailleurs, à recevoir des couleurs plus vives et plus intenses. Cet habile teinturier lyonnais, auquel le jury décerne une grande médaille d'honneur, est : M. Guinon (n° 2998), à Lyon (France). »

Exposition de 1863. — « A la suite de nombreux travaux entrepris par divers chimistes sur l'orseille, MM. Guinon, Marnas et Bonnet ont songé à mieux préciser les conditions dans lesquelles la matière colorante des lichens se modifie, et sont arrivés à la transformer en un produit violet insensible aux acides faibles, lesquels font virer si fortement au rouge les violets d'orseille obtenus par les procédés ordinaires. Le produit que ces chimistes sont parvenus à isoler présente, tant par ses propriétés physiques que par les couleurs constantes auxquelles il donne naissance, tous les caractères d'une matière bien définie. Il a été breveté et vendu sous le nom de pourpre française. »

Aujourd'hui, la teinturerie de la rue Bugeaud a pris un développement qu'elle était loin de prévoir à ses commencements fort modestes. L'usine n'est donc pas renfermée dans des bâtiments monumentaux ; elle a été construite au fur et à mesure des besoins. Une fabrique de produits chimiques située hors de la ville sert à la fabrication des savons et à la préparation des matières tinctoriales ; l'éta-

blissement des Brotteaux est entièrement consacré à la teinture de la soie. Cette matière textile, très-différente de la laine et du coton, demande une série d'opérations qui précèdent et qui suivent la mise en couleur proprement dite de la fibre; aussi l'industrie du teinturier en soie est-elle compliquée et difficile. La matière première étant d'un prix très-élevé, il a fallu nécessairement diviser les professions qui la travaillent, depuis sa production par l'éleveur de vers à soie jusqu'à sa vente au consommateur par le marchand de nouveautés. Les maisons qui achètent en gros le coton ou la laine, les filent, les teignent et les tissent, sont assez communes, parce qu'elles agissent sur des matières dont le prix en brut ne dépasse guère 8 à 9 francs le kilogramme, tandis que la soie, variant de 80 à 150 fr. pour le même poids, constituerait un stock formidable dont on a été forcé de diviser les risques; ainsi, le négociant en cocons vend au filateur de soies, qui vend à des négociants en soies filées, lesquels vendent à des négociants fabricants qui achètent au fur et à mesure de leurs besoins, ne font teindre que les quantités nécessaires, pour faire exécuter par des tisseurs presque toujours libres les commandes des négociants en tissus de soie.

C'est donc de ces négociants-fabricants très-nombreux et très-divers que MM. Guinon, Marnas et Bonnet reçoivent les soies filées, assemblées sous la forme de gros écheveaux nommés *pantimes*, composant quatre à quatre des paquets appelés *mains*. A chaque partie est attaché un billet indiquant le poids de la matière, la couleur désirée, et si elle doit être *cuite* ou *assouplie*; nous dirons, dans le cours de notre étude, ce que signifient ces deux expressions. Les soies qui arrivent au magasin de réception sont de toutes natures et de toutes provenances, la plupart, d'origine étrangère : elles sont blanches, jaunes, grises; elles sont filées résistantes pour faire les chaînes, plus fines et moins tordues pour faire la trame; toutes sont composées en partie d'une matière visqueuse, mélange de gélatine et de résine qui constitue à peu près 25 pour 100 de leur poids; celles qui sont filées en Chine ont de plus des épaississants ajoutés pour frauder sur le poids, presque toujours de la colle de riz.

Il est donc bien important de ne pas rendre à l'un ce qui a été confié par l'autre; pour cela, il faut, avant de livrer les parties aux ouvriers, qu'elles aient été reconnues, classées et marquées de signes qui puissent les suivre dans toute la série d'opérations jusqu'au moment où elles sortent de la teinturerie. Un contre-maître prend chaque partie une à une, en détache le billet, le pèse, constate que le poids porté au billet est bien exact, puis, avec un lacet de fil, fait un nœud, sur les pans duquel il imprime un chiffre reporté sur un livre journal : ce nœud de lacet, qui suit la soie dans toutes les opérations de la teinture, sert de marque pour constater son identité.

Pour indiquer quelle couleur doit recevoir la matière, le même contre-maître y attache une cordelette à longs bouts, sur lesquels il fait un ou plusieurs nœuds dont la disposition et le nombre constituent un alphabet que saura lire le contre-maître de la teinture; ainsi, un seul nœud simple indique le gris, un ou plusieurs nœuds d'amour indiquent les différentes teintes de couleurs dites *mode*, les nœuds de cordeliers indiquent le brun, etc. Voici donc les parties mises en sûreté contre toute erreur; elles subissent alors un premier classement, suivant qu'elles ont été indiquées pour être cuites ou seulement assouplies. Les soies destinées à être cuites sont d'abord dégommées, c'est-à-dire débarrassées de toute matière étrangère à la fibre même; cette opération s'exécute par le passage le plus rapide possible, suivant la qualité de la soie, dans quatre chaudières doublées de cuivre rouge, munies de serpentins à vapeur, et dans lesquelles est maintenue à la température de l'ébullition de l'eau chargée de savon blanc, environ 25 ou 30 pour 100 du poids de la soie à dégommer. On commence toujours l'opération par les soies destinées à la teinture en blanc, qui ont besoin d'une grande pureté de bain; l'eau savonneuse traite ensuite les soies destinées aux couleurs claires, et enfin celles qui doivent recevoir les couleurs foncées. Pour ce passage en cuve, les pantimes, groupées par *mateaux* (c'est-à-dire masses que peut contenir la main d'un ouvrier), sont disposées sur des bâtons qui permettent de les remuer sans les toucher; ces bâtons, qui jouent un très-grand rôle dans toute la tein-

turerie, constituaient autrefois une dépense assez considérable : car, se trouvant exposés à des alternatives de chaleur, d'humidité, et à une série de réactions chimiques, ils étaient rapidement altérés, et, par conséquent, remplacés. Aujourd'hui, au lieu de se servir des bâtons indigènes, très-facilement altérables, on emploie des baguettes d'un bois dur analogue au gaïac, tournées en Angleterre, qui coûtent trois fois plus que les anciens bâtons, mais dont le service est beaucoup plus long. Les écheveaux trempent dans le liquide et sont supportés par le bâton, dont les deux bouts s'appuient sur le bord de la cuve. Quand on juge le dégommage suffisant, on commence la cuite.

La cuite, opération pratiquée presque toujours sans qu'on s'en soit expliqué la théorie, donne à la matière textile cette sorte de raideur qui la rend craquante et lui fait prendre une rigidité si recherchée dans les étoffes. La soie acquiert ces qualités en absorbant de 1 à 2 pour 100 de son poids de la matière grasse contenue dans le savon. La cuite s'opère de différentes façons et dure plus ou moins longtemps, suivant la nature des matières traitées, et suivant les usages auxquels elles sont destinées. La plupart sont mises dans des chaudières à double fond, au milieu d'un bain bouillant d'eau de savon blanc, après avoir été toutefois enveloppées dans des sacs de toile; cette immersion peut durer d'un quart d'heure à deux heures et demie. Les soies du Japon, résistantes et tenaces, peuvent supporter cette longue ébullition, tandis que d'autres soies seraient altérées au bout d'une demi-heure.

Après la cuisson, les soies sont envoyées au lavoir. Celles qui sont destinées aux couleurs foncées passent directement du lavoir à la teinture; les autres, qui doivent être entièrement décolorées pour recevoir les nuances tendres et claires, vont aux soufroirs. Ces appareils sont des chambres revêtues de plomb soudé au gaz, dans lesquelles les mateaux, disposés sur de gros bâtons de tilleul, doivent être soumis au contact de la vapeur d'acide sulfureux. La production de ce dernier agent se fait de la manière la plus simple, en allumant du soufre dans de grandes coupes en fonte que l'on place

dans le soufroir, fermé ensuite aussi hermétiquement que possible. Les soies restent 48 heures exposées à cette fumigation qui pourrait leur être très-dangereuse, si les appareils n'étaient pas parfaitement clos ; il se produirait, en effet, de l'acide sulfurique qui détruirait les fibres textiles.

Au sortir du soufroir, les mateaux sont déposés sous des couvertures, dans une pièce dite chambre chaude, où, à l'abri de la lumière, ce qui restait d'acide sulfureux se dégage, et, en s'éloignant, exerce une dernière action sur la soie, en la blanchissant complétement. On la descend alors aux lavoirs, où elle est passée à grande eau.

Les lavoirs sont de grands bacs en pierre creusée, munis, à l'une des extrémités, d'une vanne conique, fermant et s'ouvrant par le jeu d'une tige en pas de vis; ils sont creusés, à l'extrémité opposée, d'une auge dont le bord supérieur maintient le niveau de l'eau dans le lavoir ; l'eau vient à profusion de grands réservoirs dans lesquels deux puissantes pompes à vapeur ont accumulé l'eau d'un puits qui mérite une mention particulière. Pour un établissement de teinture, un puits est chose sérieuse, car, sans eau à discrétion, toutes les opérations qui accompagnent la teinture ou la constituent deviennent sinon impossibles, du moins très-gênantes. Ce fut en 1856 que le puits actuel fut commencé et conduit à 14 mètres de profondeur sur 3 mètres 20 de diamètre intérieur, et cela à 1 mètre 50 des fondations de la maison voisine, et dans une petite cave noire où l'on pouvait à peine se retourner. On imita, pour l'établissement de ce puits, les procédés employés pour fonder les piles du pont Napoléon, c'est-à-dire, l'air comprimé, refoulant l'eau dans un tube de fonte chargé à la partie supérieure, et s'enfonçant sous un poids énorme. Après bien des difficultés, on arriva à descendre ainsi jusqu'à 14 mètres, ce qui donne toujours 12 mètres d'eau à l'étiage. Les pompes enlèvent 6 mètres cubes par minute, et, malgré cette énorme quantité, le niveau du puits ne descend pas plus de 1 m. 70. Au fond sont entassées des roches qui empêchent l'invasion du sable.

Comme l'eau du pays contient un peu de bicarbonate et sulfate de chaux, elle emporte assez facilement les dernières traces d'acide

sulfureux ; au troisième lavage, on ajoute du chlorure de barium, qui, se décomposant, devient sulfate de barite, et empêche la soie d'être translucide. Les mateaux destinés au blanc reçoivent encore un bain d'eau saturée d'albâtre en poudre, dans lequel on ajoute un peu de cochenille ammoniacale et de bleu d'indigo, et ce dernier passage leur donne le blanc conventionnel, légèrement azuré, qui est accepté par l'acheteur, le blanc absolu, sans aucune teinte, n'étant pas d'un bel effet. Les écheveaux entassés dans l'hydro-extracteur sont essorés, et n'ont plus qu'à être égalisés et chevillés avant de sortir de l'usine.

L'égalisage a pour but de répartir uniformément entre tous les brins l'eau colorante que l'essoreuse y a inégalement distribuée ; il se pratique à la main, en passant les écheveaux de soie, d'un côté sur une grosse cheville de bois fixée à un fort madrier nommé pilier, et en la tordant au moyen d'un bâton, appelé chevillon, passé à l'autre extrémité ; cette torsion, systématiquement conduite et renouvelée, après avoir fait opérer un mouvement circulaire à l'écheveau autour de la cheville, met en contact successivement tous les brins bruns avec les autres. Après l'égalisage, les soies sont suspendues dans de vastes séchoirs où elles perdent le reste de leur eau ; en cet état, elles sont rudes au toucher, mates et ternes ; elles sont loin de donner à l'œil ces reflets chatoyants qui les font rechercher. Le chevillage va leur donner ces qualités : c'est une sorte de torsion, friction, dans laquelle les brins de soie, comprimés et frottés les uns sur les autres, s'étirent en devenant parallèles, s'égalisent en se polissant l'un l'autre.

Nous venons de voir comment étaient traitées les soies dites cuites, voyons maintenant comment sont préparées celles qui doivent être assouplies ; ces dernières perdent seulement la matière colorante ; elles doivent conserver toute leur gélatine non dissoute, mais modifiée, désagrégée et gonflée. Un simple lavage au savon à froid débarrasse la matière textile des impuretés étrangères : quand la soie est primitivement blanche ou grise, elle est passée dans un bain d'eau additionnée d'eau régale ; quand elle est primitivement jaune,

au sortir de l'eau régale, elle monte au soufroir, est ensuite savonnée, et, suivant qu'elle est destinée, soit à être teinte en blanc, soit à recevoir des couleurs de plus en plus foncées, est soumise à des savonnages et à des passages au soufre plus ou moins répétés; celles qui sont destinées aux couleurs foncées sont simplement passées dans un bain dans lequel on a lavé les soies saturées d'acide sulfureux; ce bain se conserve indéfiniment, grâce au passage con-



Chevillage des soies.

tinuel de ces matières sulfurées. Les soies assouplies destinées au blanc sont encore resavonnées et resoufrées avant la teinture, puis teintes dans une eau tiède acidulée d'acide sulfurique dans lequel on jette un peu de cochenille et d'indigo, ainsi que pour la teinture des soies cuites; et comme elles n'ont pas perdu leur gélatine et qu'elles ne sont pas, ainsi que ces dernières, devenues translucides, on n'ajoute pas d'albâtre au bain.

Il nous reste maintenant à décrire comment on met en couleur les soies cuites ou assouplies, qui ne sont pas réservées au blanc. La description des procédés employés, l'étude des matières colorantes exigeraient plusieurs gros volumes qui ne donneraient pas encore un résultat bien satisfaisant, car la teinture est presque aussi peu descriptible que la peinture. Demandez à un peintre comment il a produit un tableau, il vous dira bien de quels pinceaux il s'est servi, quelles couleurs primitives il a déposées sur sa palette, mais quant aux mélanges infinis créés sous l'inspiration du moment, il lui serait impossible de vous le dire lui-même, et à plus forte raison aux spectateurs qui l'observent.

Il y a cependant des procédés généraux dont nous allons essayer de donner une idée. Comme nous l'avons dit au commencement de cette étude, les soies ont été marquées non-seulement de leur numéro d'ordre, mais encore de l'alphabet de nœuds qui doit indiquer au teinturier la couleur demandée; on remet en outre au contremaître une carte sur laquelle est un échantillon de cette couleur, pour qu'il puisse recourir à ce type pendant tout le temps que durent les opérations. La teinture se fait soit à l'eau froide, dans des bains en bois pour les blancs, les roses, les ciels et autres couleurs tendres, soit à l'eau chaude, dans de petites cuves carrées en cuivre rouge, nommées *peyrolles*, ou dans de grandes cuves de même métal appelées *barques*. L'usure de ces récipients est si rapide, que les plaques qui les composent, primitivement d'un demi-décimètre d'épaisseur, arrivent en quelques années à la minceur d'une feuille de papier; aussi a-t-on cherché à remplacer le métal par la terre cuite à température assez forte pour être en quelque sorte vernissée. Les barques en terre réfractaire ne s'usent pas, mais le vernis, attaqué peu à peu par les acides des bains, laisse à nu la terre poreuse, au travers de laquelle l'eau s'infiltre et s'écoule.

Les barques et peyrolles sont réparties dans de vastes ateliers, au centre desquels se trouve un puissant générateur de vapeur qui, par un vaste système de tuyautage, envoie l'agent d'ébullition à toutes les places où il est nécessaire. De grands tonneaux ou des réservoirs

munis de robinets mettent les solutions colorantes à la portée des ouvriers; à leur portée aussi se trouvent les essoreuses pour sécher les soies imbibées, les lavoirs pour les passer à l'eau claire, et les piliers garnis de leurs chevilles, pour qu'ils puissent de temps en temps paralléliser leurs écheveaux, que le passage dans les divers liquides tend sans cesse à gripper et à embrouiller; de grandes tables reçoivent les soies, avant, pendant et après les différentes opérations de la teinture.

Sur ces tables, les contre-maîtres disposent les soies blanches en tas plus ou moins considérables, suivant la commande; chaque tas est destiné à une couleur, et, suivant son poids, est livré à un teinturier aidé d'un plus ou moins grand nombre de manœuvres. Les fortes cuvées faites dans les grandes barques emploient jusqu'à dix hommes. Les pantimes, groupées par mateaux, sont passées sur les bâtons et plongées dans le bain où elles sont incessamment retournées, de manière que le dessous devienne le dessus, et réciproquement, ce qui s'appelle *liser*. Le bain a été composé à vue d'œil par le teinturier, en versant la matière tinctoriale au moyen d'une grande cuiller en cuivre appelée *casse*. Ici l'opération échappe à la description exacte; c'est en effet au jugé que le teinturier verse la quantité de couleur proportionnelle à la hauteur de ton qu'il veut obtenir, proportionnelle à la quantité d'eau du bain quand la couleur est simple, et proportionnelle aussi à la quantité des autres matières colorantes quand le ton cherché est dû au mélange de deux ou trois de ces matières; aussi n'arrive-t-il pas toujours juste du premier coup, et, après une quinzaine de *lises*, est-il obligé de retirer un des mateaux qu'il dessèche en le tordant fortement sur la cheville et le compare à son échantillon, en tenant compte des changements que doit encore opérer une dessiccation plus complète. S'il n'est pas arrivé juste, il doit *reponchonner*, c'est-à-dire ajouter à son bain, en le modifiant de manière à atteindre la nuance de l'échantillon.

Bien que les tons et les nuances produits par le teinturier soient pour ainsi dire infinis, les matières colorantes employées par lui sont assez restreintes; la soie, étant teinte en fils avant le tissage, doit con-

server une cohésion et une souplesse qui excluent un grand nombre de matières employées dans la mise en couleur des papiers et des indiennes. Ainsi les poudres, comme le charbon, ne peuvent être employées; presque tous les oxydes métalliques qui deviennent pulvérulents s'en iraient au tissage ou détruiraient la matière textile elle-même. De plus, les matières insolubles déposées sur la soie lui enlèveraient son poli, qui fait son mérite, et la rapprocheraient de la laine et du coton. La soie, substance organique, se marie très-bien à d'autres substances organiques, mais elle n'accepte qu'un petit nombre de substances minérales, et encore présentées de certaines manières. Les matières colorantes destinées à la soie sont toutes à l'état de solution, soit par l'eau pure bouillante, comme l'orseille, le brésil, le campêche, le fustet, la gaude, le bois jaune, le quercitron, l'acide picrique, soit dans une eau alcaline, comme le rocou, soit dans l'alcool, comme les couleurs d'aniline, bleu, violet et vert, qui ont maintenant presque entièrement remplacé les anciennes couleurs et tendent à être presque exclusivement employées.

Ainsi, autrefois l'indigo à l'état de sulfate d'indigo faisait presque tous les bleus; remplacé d'abord dans les tons foncés par le cyanure de fer et par le cyanure double de fer et d'étain, dit bleu Napoléon, il a dû céder la place à tous les dérivés de l'aniline.

Les rouges anciens sont presque tous remplacés par la fuchsine; cependant on fait encore une belle gamme de rouges, du rose au ponceau, par le safranum fixé à l'acide citrique, et à meilleur marché, des ponceaux de cochenille fixés par l'étain. Excepté le cramoisi fin, la plus solide des couleurs sur soie, et qui se fait avec la cochenille fixée par l'alun, les nuances groseille et autres nuances plus ou moins violettes, qui s'obtenaient autrefois avec le safranum pur ou allié avec la cochenille ammoniacale pour les qualités fines, et pour les qualités moins chères avec différents bois rouges fixés par l'étain, s'obtiennent aujourd'hui presque entièrement avec de la fuchsine pure ou alliée à d'autres rouges.

Les jaunes de belle qualité sont teints à la gaude, fixée par un bain aluné et un savonnage, les bon marché par le curcuma, et la

plus grande partie au moyen de l'acide picrique, dérivé de la houille. Les jaunes inclinant vers l'orangé sont d'abord préparés au rocou, puis recouverts, soit au safranum, soit à la cochenille, soit au brésil.

Le violet se fait aujourd'hui complétement avec le violet d'aniline; il se faisait autrefois par une solution très-concentrée de campêche dans un bain d'étain très-acidulé, procédé imparfait, dépassé de beaucoup par la pourpre française, tirée de l'orseille par MM. Guinon, Marnas et Bonnet, qui, depuis 1856 jusqu'à l'application des découvertes de Perkins et d'Hoffmann, inondèrent le marché de cette matière tinctoriale, produisant les nuances pensée, violet, lilas et le mauve nommé *impératrice*, alors à la mode. Au violet doivent se rattacher presque toutes les teintes de gris, qui ne sont guère que des lilas très-clairs ou des lilas bleu rabattus, conventionnellement appelés gris.

Les verts, dont quelques-uns se font encore en mêlant des bleus d'indigo avec les jaunes de curcuma, de gaude, de bois jaune ou d'acide picrique, sont faits, soit par la viridine, soit par d'autres verts d'aniline dont l'éclat est rehaussé par la lumière artificielle, qui le plus souvent éteint ou modifie les autres verts. De 1855 à 1860, les verts clairs destinés à être portés le soir se teignaient avec le lockao ou vert de Chine, extrait du nerprun.

Quant aux couleurs dites modes ou fantaisie, ou, pour parler d'après M. Chevreul, les nuances rabattues, qui varient depuis le bronze foncé jusqu'au cannelle clair et au gris poussière, en passant par la scabieuse, la giroflée, le marron, le havane, le feutre, etc., elles sont faites par des mélanges de rouge, de bleu et de jaune assemblés en quantité variable, et dans lesquels on emploie pour les couleurs claires la cochenille ammoniacale et l'orseille mêlées au sulfate d'indigo avec une solution d'épine-vinette et de fustet. Les couleurs foncées reçoivent un fond de cachou développé par le chromate de potasse ou par l'acide azoto-sulfurique, et sont terminées par des bains d'orseille et d'indigo.

Les noirs ne sont pas encore atteints par les dérivés de la houille, mais leur teinture présente en général une particularité que les es-

prits malveillants seraient disposés à traiter de fraude, si elle n'était pas déjà si connue, si universellement adoptée, et si son résultat n'était pas, en diminuant considérablement le prix des étoffes de soie, d'en vulgariser l'usage. Nous regrettons bien, quant à nous, les belles étoffes inusables qui coûtaient à nos aïeux 25 ou 30 fr. le mètre, mais nous ne trouvons pas non plus très-mauvais qu'il y ait des étoffes à 4 fr. qui durent trois mois; aussi dirons-nous que dans la teinture en noir il y en a de plusieurs sortes, le non chargé et le chargé, et même le surchargé.

Le noir non chargé se fait en général sur bain de savon, au campêche et gaude, fixés par les sulfates de fer et de cuivre; le noir bleu pour velours se fait en alunant la soie et en y fixant du campêche additionné de savon, avec une très-petite quantité de gaude ou de bois jaune.

Le chargeage des noirs a pour but d'augmenter le poids des soies et par conséquent le volume des brins, ce qui fait naturellement qu'il y en a un moins grand nombre pour une surface donnée de tissu. Cette manœuvre, véritable fraude quand elle était inconnue, s'exécute en ajoutant au bain de teinture une matière que la soie retient et qui y adhère intimement; anciennement on employait la noix de galle ou l'extrait de châtaignier, que l'on virait sur un bain de fer, dit *pied de noir*, composé d'une infinité d'ingrédients qui, la plupart du temps, se détruisaient l'un l'autre; aujourd'hui ce pied de noir est remplacé par le protoacétate de fer, qui donne des résultats constants, et qui ne s'emploie que pour les soies assouplies. Quant aux soies cuites, on leur donne, par les moyens ordinaires, un fond de cyanure de fer, puis on les passe sur un bain concentré de rouille, après quoi elles sont trempées dans un bain de cachou à 0,90 degrés, lavées à grande eau, savonnées dans un bain à 50 pour 100 de leur poids, et enfin lavées avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique.

Ce procédé fait retrouver à la soie cuite les 25 pour 100 qu'elle avait perdus dans la chaudière; en ajoutant 2 pour 100 de protochlorure d'étain au moment du passage dans le cachou, la soie en

absorbe davantage; cette plus-value de 25 pour 100 n'a pas satisfait encore les marchands de soieries, et, pour arriver au prix infime auquel on vend certaines étoffes, on a poussé la surcharge jusqu'à 55 pour 100, c'est-à-dire que 100 grammes de soie perdant 25 grammes à la cuisson se trouvaient, après teinture, peser 130 grammes et quelquefois même 150. Voici comment ce miracle se produit : on donne un fond de cyanure de fer, on passe trois fois dans un bain de rouille à 30 pour 100 avec des intervalles de lavage et de savonnage bouillant, on repasse au cyanure, on donne un bain de cachou à 250 pour 100, on savonne, et enfin on avive l'acide chlorhydrique.

Les couleurs modes et les bruns se chargent au tannin, noix de galle ou cachou. Une nouvelle surcharge, que nous ne pouvons cependant approuver entièrement, consiste dans un passage en un bain de sucre qui se dépose sur la soie, augmente environ son poids de 10 à 12 pour 100 sans lui enlever son éclat, grâce à la translucidité de la matière employée, glucose pour les couleurs foncées, sucre de canne pour les couleurs claires. Une légère addition de coloquinte suffit à rendre cette surcharge méconnaissable au goût. Un passage à l'hydro-extracteur dessèche les mateaux entre ces différentes opérations et après leur entier accomplissement.

Les soies une fois teintes, avant d'être rendues au fabricant, doivent encore être égalisées, comme nous l'avons dit des soies blanches, et chevillées. Les soies colorées ne sont pas chevillées à la main. Une très-ingénieuse machine, inventée par MM. Lyonnet et Prenat, de Saint-Étienne, se compose d'un pilier fixe garni de chevilles d'acier surmontant des crochets mobiles sur pivot : on passe les mateaux de soie par l'extrémité supérieure autour de la cheville, par l'extrémité inférieure autour du crochet; un mouvement de va-et-vient, faisant tourner le crochet, tord la soie tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre; au moment du changement de direction, la cheville supérieure fait une demi-révolution qui déplace alternativement chaque portion des fils et égalise l'effet de la torsion. A la suite de ces opérations et d'un séchage dans de grands séchoirs, les soies remontent au bu-

reau, où, après avoir été reconnues et classées au moyen du numéro d'ordre qui ne les a pas quittées, elles sont assemblées par des femmes et rendues à leur propriétaire.

Les manipulations de la teinturerie Guinon, Marnas et Bonnet occupent environ 360 ouvriers dont le salaire varie de 4 à 5 francs par jour ; les femmes employées (de 40 à 50) gagnent un minimum de 2 fr. 25 cent. Dans les moments de presse, le travail se prolonge quelquefois dans la soirée, et les heures supplémentaires sont payées à raison de 60 centimes. Le travail de la teinturerie, depuis l'invention des hydro-extracteurs et de la machine à cheviller de MM. Lyonnet et Prenat, n'est pas très-pénible, mais il demande de la part des ouvriers teinturiers une extrême sagacité de l'œil, sagacité qui se perfectionne quand elle est naturelle, mais à laquelle se refusent complétement certaines organisations. Environ 800 kilogrammes de soie sont traités par jour dans l'établissement de la rue Bugeaud, ce qui fait par an pour plus de 30 millions de cette précieuse matière, devant constituer après le tissage 50 millions d'étoffes au moins.

En 1851, une société de secours a été constituée par un premier versement fait par la maison, et ensuite il a été versé dans la caisse une somme de 2 francs pour chaque employé, mais non prélevée sur les appointements. Les malades ont pu ainsi recevoir une allocation de 2 francs par jour, et en cas d'événements graves et de positions particulièrement intéressantes, des secours importants ont pu être distribués.

FIN DE LA TEINTURERIE DE SOIE.

FABRIQUE

DE

BOUTONS CÉRAMIQUES

DE

M. BAPTEROSSES,

A BRIARE.

L'invention des boutons en émail ou en porcelaine est déjà ancienne; avant 1706, les maîtres boutonniers en émail formaient une communauté, et, à cette époque, ils furent réunis aux maîtres verriers; ils s'appelaient *patenotriers, boutonniers d'émail, verre et crystallin.* L'édit qui en avait fait un corps de jurande avait été donné en 1566 par Charles IX, et confirmé en 1599 par Henri IV; il est vrai qu'il y avait loin de leurs procédés à ceux de M. Bapterosses, et nous ne croyons pas qu'aucun d'entre eux ait jamais pu faire à la lampe d'émailleur les cinq millions de boutons fabriqués chaque jour dans l'usine de Briare. La matière employée et les procédés mécaniques ont si peu de rapport, que l'on peut en quelque sorte dire que M. Bapterosses est le créateur d'une industrie toute nouvelle, que lui seul encore a pu exercer. La description de ces procédés fera comprendre l'inutilité, au moins quant à présent, d'une concurrence à laquelle l'industrie anglaise a renoncé. Devant la perfection et le bon marché des produits de M. Bapterosses, M. Minton lui-même, cessionnaire des brevets d'un ingénieur anglais nommé Prosser, a dû renoncer à la fabrication des boutons en pâte de porcelaine, et M. Bapterosses a cette gloire, assez peu

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

commune en France, de fournir l'Angleterre d'un de ces articles qui ont l'air de lui appartenir exclusivement.

Jusqu'en 1851, l'usine resta rue de la Muette, à Paris; mais, à partir de cette époque, elle prit un tel développement, qu'elle chercha un emplacement beaucoup plus vaste. Le choix de M. Bapterosses se fixa sur de grands terrains situés au nord du canal de Briare, à son débouché dans la Loire. Placé au centre de la France, pouvant y recevoir ses terres du Limousin et ses houilles de Commentry, il a fait construire le bel établissement que nous allons essayer de décrire, malgré la multiplicité des opérations qu'on y fait et la variété des produits qu'on y emploie. Les terres composant les émaux sont, pour la plus grande partie, des pétuntzés analogues à ceux qui servent à émailler la porcelaine; d'autres feldspath entrent également dans la composition de certains produits.

L'extrême variété de boutons obtenus nécessite de même une extrême variété dans la constitution des pâtes. Feldspath, oxydes métalliques, phosphates, borates y entrent dans des proportions qui changent à l'infini; quoi qu'il en soit, les terres reçoivent toutes une première préparation qui a pour but de les pulvériser dans un moulin à meule horizontale, puis de les passer dans de grands bacs remplis de liquide plus ou moins acidulé pour en opérer le lavage. Les poudres en suspension dans l'eau se déposent; après avoir été tamisées, elles sont passées dans un bain de lait qui enlève l'excès d'acide dont l'action se continuerait d'une manière inopportune. La pâte est alors mise dans des sacs de forte toile comprimée sous une presse hydraulique, mise sur des séchoirs chauffés, puis descendue dans de grandes et belles caves éclairées au gaz. Sur leurs parois sont disposées de grandes cases en ciment revêtues de bois; celles qui sont destinées aux émaux blancs ne sont pas couvertes, celles qui sont destinées aux émaux colorés sont préservées du contact de l'air par un couvercle qui les isole des émanations sortant des cases voisines. La terre, ainsi mise en cave, éprouve une sorte de préparation qui égalise et développe ses propriétés plastiques; elle y reste au moins deux mois avant d'être employée. Ces caves,

comme tous les autres ateliers de l'usine, sont d'une propreté minutieuse, qui est non-seulement dans les goûts du maître, mais dans les nécessités du travail.

La presse primitive, servant à mouler la pâte au moyen d'une estampe et d'un poinçon, faisant un à un chaque bouton, n'a pu suffire à la consommation de l'industrie; M. Bapterosses a donc dû multiplier, dans un même instrument, les poinçons et les matrices, de manière à pouvoir faire jusqu'à 500 boutons d'un seul coup. Cette multitude de poinçons et de plaques à matrices, demandant une précision absolue, ne pourrait être confectionnée dans un atelier étranger à la maison; il faut travailler pour soi-même si l'on veut obtenir une régularité et une perfection aussi grandes dans les pièces d'une machine-outil. Presque toutes les grandes usines ont leur atelier de mécanicien, et la plupart des chefs d'établissement sont eux-mêmes leurs propres ingénieurs. A Briare, plus que partout ailleurs, cette nécessité est évidente, car sans l'invention perpétuelle et l'exécution parfaite de machines toujours nouvelles, l'industrie de M. Bapterosses n'existerait pas.

Aussi un atelier considérable de mécaniciens, muni de tous les tours, de toutes les machines à tailler, tarauder, filer et raboter, est-il occupé d'une façon permanente à préparer toutes les pièces des diverses machines employées dans la fabrication des boutons. Les outils à mesurer, aussi précis que ceux de l'horlogerie, donnent la place et la dimension exacte des trous et président à l'implantation des poinçons dans la plaque qui les fixe. En résumé, une presse à boutons se compose de quatre montants, d'une plaque descendante pressée par une vis, commandée par un balancier circulaire à poignée. Cette plaque mobile supporte les poinçons; au-dessous une autre plaque fixe trouée contient les matrices; sur cette plaque, l'ouvrier répand, avec une petite pelle, la pâte pulvérulente qui doit composer le bouton; la poudre se fixe naturellement dans les concavités; il fait tourner le balancier, le porte-poinçon descend, et chaque coin comprime dans chaque trou correspondant la poudre qui prend assez de cohésion pour pouvoir être transportée sans s'é-

mietter. Lorsque les boutons, comme c'est le cas le plus fréquent, doivent présenter à leur centre trois ou quatre trous, pendant que la pâte est en presse, trois ou quatre petites tiges aiguës remontent par un mécanisme ingénieux et percent ces trous.

Quand ce sont des boutons cylindriques auxquels on doit adapter une queue, la petite boule étant en presse, est percée par une vrille qui y creuse un pas de vis; avec la machine à bouter les dents des cardes, nous croyons que les presses à mouler et à percer les boutons sont les plus ingénieux automates inventés par l'homme. C'est merveille de voir les deux ou trois cents vrilles qui dardent leurs pointes au milieu du trou de chaque plaque et disparaissent instantanément. Les boutons moulés sont reçus sur des feuilles de papier gris pris dans des cadres à manches analogues aux grils à cuire les côtelettes des deux côtés sans les retourner. Pour dresser et fixer rapidement le papier dans ces grils, un ouvrier le déroule sur une table et le découpe, presque en courant, avec un couteau, tout en fermant les branches du cadre.

La halle où se trouvent les fours étant parallèle et contiguë à l'atelier des presses, au fur et à mesure que les cadres sont couverts de boutons, ils sont portés par des ouvertures commodes et bien disposées aux ouvriers cuiseurs. Les temps de la fabrication sont combinés de manière que, au moment où le cuiseur retire de la moufle une petite plaque en terre sur laquelle on cuit un certain lot de boutons, un apprenti lui présente le cadre en papier chargé de boutons crus. Le cuiseur pose sur la plaque encore incandescente le papier qui s'enflamme et disparaît, et les boutons restent tous rangés sur la plaque qu'on renfourne immédiatement dans la moufle. De cette manière, il n'y a ni temps ni chaleur perdus, et tout se fait sans qu'on soit forcé de toucher à ces petites masses de poussière mouillée qui s'écraserait peut-être sous le doigt et que certainement on aurait grand'peine à ranger sans se brûler; sur une plaquette au rouge cerise, des dressoirs en fer parfaitement disposés reçoivent les cadres, et permettent, à l'aide du cuiseur, de les manier facilement. Il a fallu donner aux ouvriers chargés de manœuvrer ces petites boules

de pâte tous les moyens d'opérer leurs mouvements avec aisance, pour ne pas renverser des objets aussi friables et aussi multipliés. D'autres dressoirs étagés servent également au cuiseur à poser le long manche de sa pelle pour ne pas la tenir à bras tendu. D'autres précautions non moins intelligentes assurent la rapidité et la bonne exécution du travail.

Contrairement à toutes les halles soit de verrerie, soit de produits céramiques, la halle des fours de Briare est de la plus grande propreté; le massif de briques qui compose chacun des fours adossés deux à deux est net et élégant, non comme une construction industrielle, mais comme un petit monument; le foyer est fait d'une seule pièce, en terre réfractaire moulée d'après des combinaisons de M. Bapterosses, qui l'empêchent de se dégrader aussi rapidement qu'un foyer ordinaire; de plus, quand cette pièce est usée, il est plus facile de la remplacer d'un seul morceau que de démolir tout le massif pour reconstruire une sole nouvelle. Une galerie haute et éclairée laisse circuler sous les fours et permet d'examiner le dessous des foyers et de porter remède à toutes les irrégularités; les pièces de fours, les cornes ou moufles et les petites plaquettes sur lesquelles on dépose les boutons sont faites dans une briqueterie spéciale. Cet atelier est muni de tous les instruments, moulins à malaxer et autres. La connaissance particulière de toutes les variétés de terres à cuire et le bon outillage de sa briqueterie assurent à M. Bapterosses ce service des fours qui demande une perfection égale à celle des presses. Les cornues sont plates et longues, à plafond légèrement bombé et à sol cannelé de deux gros boudins qui servent à poser les plaquettes; elles sont étagées dans le four et présentent au dehors leur ouverture fermée d'un opercule en terre cuite. Les fours sont chauffés à la houille.

Les boutons subissent le feu pendant un temps qui varie de six à dix minutes, suivant leur épaisseur, leur nature et leurs couleurs; au sortir du four, ils sont jetés tout chauds dans un petit appareil en treillis de fer, cloisonné, à forme gracieuse, dans lequel ils refroidissent. Si ce sont de ces petits boutons blancs qu'on met aux chemises et qu'on fabrique par plusieurs millions, ou bien de

ces boutons plats et noirs qui servent pour les pantalons, les blouses et autres vêtements, il n'y a plus qu'à les trier pour les coudre sur la carte qui doit les présenter à l'acheteur des cinq parties du monde ; s'ils doivent être ornés d'un petit cercle de rouge, de bleu, d'autre couleur ou même de dorures, comme nous en avons vu préparer pour l'exportation, on les porte dans un atelier spécial où des femmes armées de pinceaux les bordent avec la couleur voulue.

Ici encore l'opération est assez ingénieuse pour demander une description spéciale : chaque bouton est enfilé dans deux tiges fixées à l'extrémité d'un fuseau mobile, un disque tournant sur son axe est garni, selon sa grandeur, de cinquante à cent fuseaux. Ce disque, en tournant, présente les boutons un à un devant la main droite de l'ouvrière ; au niveau de cette place se trouve, dans la table, une ouverture par laquelle sort un galet toujours en mouvement, qui touche et met en rotation le fuseau portant le bouton qui va être peint. La rotation est assez rapide pour que l'ouvrière n'ait qu'à toucher le bord du bouton où la peinture est déposée ; presque instantanément, le bouton suivant arrive à son tour, entre en rotation, et ainsi de suite. Ce n'est pas seulement au pinceau que sont ornés de couleur ou d'or les boutons de fantaisie, — ces diverses combinaisons demanderaient trop de temps pour être faites à la main, — on a eu recours à l'impression par décalcage, qui rapporte sur les boutons divers dessins de toute couleur ; les plus fréquents sont les petits points ou des lignes croisées formant une sorte d'écossais ; d'autres pièces subissent à la cuisson des préparations qui leur donnent les reflets de la nacre et de la perle. Les boutons ainsi décorés reçoivent un second feu, soit en moufles, soit en traversant un four sur un petit railway, comme dans les arches à recuire de Saint-Gobain.

L'effet de nacre et de perle s'obtient au moyen des procédés appliqués par M. Brianchon dans ses nouveaux émaux à base de bismuth ; l'inventeur est arrivé à produire des colorations nacrées applicables aux matières céramiques, imitant l'ivoire, l'or, la nacre blanche, les nuances variées des coquilles, et même les irisations de quelques minéraux.

Un rapport de M. Salvetat, directeur des travaux de chimie à la manufacture impériale de Sèvres, fait au nom du comité des arts chimiques, à la Société d'encouragement, donne les détails suivants sur ce procédé encore peu connu qu'apprécieront tous les céramistes :

« M. Brianchon a reconnu que l'oxyde de bismuth jouit au plus haut degré de la propriété de décomposer la lumière blanche réfléchie par les surfaces vitreuses sur lesquelles on l'étend en couche mince, qu'il la communique à différents oxydes avec lesquels on peut le mêler en diverses proportions, et qu'il l'augmente dans ceux des corps qui la possèdent déjà. Les méthodes de M. Brianchon reposent donc sur cette double propriété du bismuth, et, comme ce corps se développe avec les caractères distinctifs dans une atmosphère oxydante, il en résulte la possibilité d'ajouter ce genre de décoration aux objets de porcelaine ornés déjà par les moyens ordinaires de la dorure et de la peinture en couleurs vitrifiées. Pour conduire à des résultats complets, l'oxyde de bismuth doit pouvoir s'étendre facilement, uniformément; il doit être engagé dans des combinaisons siccatives, se détruisant au feu sans coulures ni boursouflures. Cette méthode comprend deux opérations bien distinctes : la préparation du fondant ou préparation de bismuth et la préparation des colorants empruntés de même que le précédent au règne minéral; ce sont tous les sels métalliques, tels que ceux d'urane, de fer, de chrome, d'étain, de palladium, de manganèse, d'or, etc., employés à l'état d'azotate et de chlorure métallique, mais principalement d'azotate, étant généralement plus soluble dans les résines et les huiles essentielles.

« Préparation du fondant bismuth : — On prend en poids :

« 10 parties d'azotate de bismuth cristallisé ;

« 30 parties de résine arcanson ou colophane ;

« 75 à 85 parties d'huile essentielle de lavande.

« Dans une capsule qui repose sur un bain de sable chauffé graduellement, on met les 30 grammes de résine arcanson et quand tout est fondu, tout en remuant, on ajoute, par petites portions à la fois, les 10 grammes d'azotate de bismuth cristallisé ; dès que le liquide



Posages des queues.



Les fours.

commence à brunir, on verse 40 grammes d'essence de lavande par faibles quantités, en agitant, afin d'obtenir un mélange continu. On retire la capsule de son bain de sable, on laisse refroidir, on ajoute, en agitant, 35 à 45 grammes d'essence de lavande, puis on laisse reposer, pour enlever toutes les parties qui ne sont pas dissoutes et qui s'opposeraient à l'emploi facile et régulier de la liqueur convenablement épaissie par son exposition à l'air ou par l'application d'une chaleur ménagée. A l'état de pureté, cette préparation de fondant bismuth donne la nacre blanche; en mélange avec d'autres oxydes ou placée par superposition sur ces mêmes oxydes auxquels on fait prendre la même forme liquide dans des huiles essentielles, elle fournit des nacres colorées.

« Préparation des colorants : — Dans une capsule chauffée par un bain de sable, on fait fondre 30 parties de résine à laquelle on ajoute, pour les dissoudre, 10 parties d'azotate d'urane pour obtenir du jaune; on facilite le mélange en ajoutant goutte à goutte 30 à 40 parties d'essence de lavande. Ces liqueurs, traitées comme le fondant, sont étendues d'une nouvelle dose d'essence et mêlées au fondant à parties égales ou dans d'autres proportions, suivant le ton que l'on désire. Si, à cette préparation d'urane, on ajoute de l'azotate de fer dans une proportion égale à l'azotate d'urane, on aura un ton de jaune orangé. On simule le ton de l'or en mélangeant les combinaisons d'urane et de fer avec celle de bismuth. On produit de la sorte, après cuisson, une coloration métallique imitant les différents tons de l'or poli.

« Tous les autres sels métalliques se traitent de la même manière que la préparation du bismuth ou de l'urane, et fournissent, en raison de leur nature, d'autres principes colorants. On obtient les nuances de l'ivoire fossile, celui qui est le plus généralement estimé, par le mélange de la préparation de bismuth avec celle d'urane en faible proportion. Pour obtenir les couleurs irisées du prisme, on prend ou l'ammoniure d'or ou la teinture d'or préparée à l'avance, afin que ces préparations aient le même état de fluidité des autres préparations : on ajoute en grande quantité du bismuth à ces préparations

d'or; puis, en les recouvrant de la préparation d'urane ou de bismuth, on obtient des tons plus ou moins foncés et plus ou moins variés. Le vert émeraude s'obtient par la préparation ci-dessus décrite en la mélangeant avec le jaune d'urane, c'est un des mélanges les plus heureux pour le résultat qu'il donne et des plus intéressants au point de vue chimique. Comme on le voit, dans cette préparation d'émeraude, trois métaux sont réunis pour la formation de cette couleur : ce sont le bismuth, l'urane et l'or. On obtient des tons de topaze brûlée en mélangeant ensemble les préparations de bismuth, de fer et de manganèse. Toutes ces préparations se mélangent parfaitement entre elles; elles se superposent même, et, appliquées au pinceau sur les objets à décorer, elles fournissent, toujours après cuisson, des teintes brillantes, douces au toucher et ayant l'aspect de la nacre. »

Depuis ce rapport, qui date déjà de 1859, M. Brianchon a fait encore de grands progrès dans les applications de ses procédés. Plusieurs médailles à la Société d'encouragement et aux Expositions ont récompensé ses travaux. L'application que fait M. Bapterosses du nacrage en répandra le goût, et l'inventeur n'aura qu'à se féliciter d'avoir cédé à cet habile industriel le droit exclusif d'exploiter son brevet dans la fabrication des boutons.

Les boutons à trous forment, comme nombre, la plus grande production de l'usine de Briare; mais, comme beauté et comme prix, les boutons bombés, munis d'une queue en anneau, l'emportent de beaucoup.

Leur fabrication diffère dès la presse : au lieu des tiges qui percent des trous de part en part dans la pâte, des vrilles y creusent seulement un pas de vis qui s'arrête au milieu environ de l'épaisseur : voilà quant à l'émail. Un bouton à queue se compose de quatre parties : d'abord l'émail, puis une petite boule de métal fusible, un petit plastron en laiton percé de deux trous dans lesquels passent les deux branches de l'anneau ouvert également en laiton. Ce plastron est découpé par une petite machine à emporte-pièce qui, du même coup, enlève le petit disque et perce les trous du suivant. Les queues se fabriquent deux à deux, en enroulant un fil métallique autour de deux

tiges mobiles de fil de laiton, séparées par une lame de cuivre, de manière à en faire une sorte de barrette plate ; on passe ensuite cette barrette entre les cannelures de deux cylindres qui forment de chaque côté une dépression. Quand deux passages ont suffisamment accusé l'étranglement, on retire la règle plate qui est au milieu, et un troisième cylindre coupe sur toute la longueur les fils enroulés ; chacune des deux tringles latérales se trouve avoir autour d'elle un chapelet de quatre à six cents queues de boutons. Comme chaque tringle est surmontée par un petit renflement, en désembrochant toutes les petites sections de fil de laiton, le passage de la boule force la branche à s'écarter.

D'autres procédés peuvent également former des queues de boutons, mais celui-ci est le plus expéditif et le moins compliqué. Il s'agit maintenant d'engager dans les deux trous du plastron les deux branches écartées de l'anneau On n'est pas encore arrivé à opérer mécaniquement cette introduction : elle se fait à la main, en enfonçant une à une, au moyen de petites pinces, les branches de chaque queue dans les trous de chaque plastron, et en resserrant ensuite, de manière à arrêter ce dernier dans l'étranglement qui précède l'anneau. Cette opération ne se fait pas dans les ateliers de l'usine; il faudrait trop d'ouvriers consentant à gagner trop peu pour que cela pût se faire économiquement, tandis que des bergères en gardant leurs troupeaux, les enfants inoccupés, des ménagères en veillant sur les plus petits, et même les pères de famille pendant les jours de chômage, peuvent utiliser ainsi un temps qu'ils perdraient, ou, par ce travail supplémentaire, accroître leur bien-être. C'est donc dans les campagnes environnantes que se fait cette union de la queue et du plastron. Pour la plupart des boutons, ces deux pièces sont argentées dans l'usine même.

Nous avons donc vu comment se faisaient le bouton céramique, la queue et le plastron; il nous reste à voir comment, au moyen d'une petite boule en métal fusible, placée dans la cavité ménagée dans la boule d'émail par la vrille, on peut, en y enfonçant les branches de la queue, terminer le bouton. La manœuvre est basée sur la divi-

sion du travail, et se fait sur de longues tables s'étendant sur l'un des côtés d'un atelier de cent mètres de long sur dix de large au plus ; plus de cent femmes ou petites filles sont assises de chaque côté de la table sur laquelle sont placés, dans des cases, des boutons à garnir, les petites boules de métal, et enfin les queues emmanchées dans leurs plastrons. Une ouvrière, tenant en main une plaque de cuivre bronzée et percée, suivant la grandeur du bouton, de cent à trois cents trous correspondant exactement au dos du bouton, enfonce cette plaque dans le tas, puis, par un mouvement de va-et-vient, sorte de sassage, elle fait tomber un bouton dans chaque trou, et rejette les autres en inclinant sa plaque; puis, la posant sur deux supports, elle passe légèrement ses doigts sur la plaque et retourne tous les boutons qui ne présentent point en l'air leur face trouée. Quand tous les boutons sont placés de la bonne manière, ce qui est fait presque instantanément, elle passe sa plaque garnie à une autre ouvrière placée à côté d'elle, qui, au moyen d'un distributeur, met un grain de métal dans chaque trou.

Pendant ce temps, une autre ouvrière a serré dans une pince en laiton, par une disposition analogue à celle d'un composteur à timbrer, les queues correspondantes au bouton, rangées à l'avance sur une autre plaque trouée suivant la division voulue ; on place alors le plateau garni de boutons sur un autre plateau également en cuivre bronzé, muni de montants dans les rainures desquels on introduit le petit appareil qui porte les queues, les tiges en l'air, et l'on donne le tout à un ouvrier assis à l'extrémité d'une table en fonte étroite et longue sous laquelle s'ouvre une série de petits becs de gaz allumés; l'aide de cet ouvrier place au bout opposé de la table le petit wagonnet de cuivre chargé des pièces à réunir, et qui prend son rang à la suite de ceux qui l'ont précédé. Pendant que les petits wagonnets se rapprochent peu à peu de l'ouvrier qui doit accomplir l'opération dernière, la table, doucement échauffée par la combustion du gaz, communique sa chaleur au plateau, qui la transmet aux boutons dans lesquels la petite boule métallique entre en fusion.

Quand l'appareil arrive devant l'ouvrier assis au bout de la table,

il n'a plus qu'à retourner et abaisser chaque composteur ; les branches de la queue entrent dans le métal, et le petit plastron vient oblitérer entièrement le trou en le comprimant ; tout est si bien combiné qu'aucune bavure ne déborde à l'extérieur. L'appareil est ensuite enlevé tout entier, porté sur une table et mis en presse au moyen de larges ressorts d'acier qui pèsent sur les composteurs. Quand on juge le refroidissement suffisant, on lâche les ressorts et on retire du petit wagonnet le plateau rempli de ses boutons désormais achevés. Autrefois le contrôle se faisait en examinant un à un les boutons produits; mais la consommation est devenue tellement considérable, que M. Bapterosses a dû trouver un moyen plus expéditif. Il a donc inventé la singulière machine suivante :

Un levier à genouillère, dans le genre de ceux des aiguilleurs de chemins de fer, tire sur une tige d'une force que l'on peut varier à volonté. Cette tige abaisse un plateau sur lequel sont disposés autant de crochets qu'il y a de boutons ; ces derniers, restés sur leur plateau, la queue en l'air, et recouverts d'une plaque qui ne laisse passer que les queues ; on retourne le tout et on l'apporte sur le plateau garni de crochets; un petit mouvement latéral enfile tous les crochets dans tous tous les anneaux : l'ouvrier fait alors basculer le levier. La traction, calculée pour produire environ le poids de 13 kilogrammes sur chaque bouton, fait éclater les pièces défectueuses et arrache les queues mal soudées; celles qui sont reconnues bonnes sont jetées dans de grands paniers et vont dans l'atelier où on doit les examiner et les distribuer aux personnes qui les fixeront sur les cartes.

Tout ce travail est admirablement bien réglé, et la rétribution des ouvriers et ouvrières se fait au moyen de cachets dont ils se payent l'un l'autre à mesure qu'ils se passent chaque appareil garni de ses boutons aux différents degrés de main-d'œuvre. Comme certains boutons à trous, un grand nombre de boutons à queue sont peints, soit en totalité, soit en parties; quelques-uns reçoivent des dessins plus compliqués, d'autres de simples cercles de couleur ou de métal ; d'autres enfin sont brillantés par divers procédés et recuits soit en moufles, soit au four traversé par un petit chemin de fer. Ce passage

au four se fait avant qu'on ait joint aux boutons les parties métalliques. — La bonne division du travail, la perfection des machines et l'habileté acquise par la main-d'œuvre sont telles, qu'on pose tous les jours environ 800,000 queues dans autant de boutons. — D'après la description que nous avons donnée soit des presses, soit des appareils qui servent à la pose des queues, on comprendra qu'une des plus grandes difficultés et une des plus grandes dépenses de l'industrie créée par M. Bapterosses est le parfait rapport qui doit être établi entre toutes les pièces, poinçons, matrices, plateaux, composteurs et crochets à essayer, pour chaque variété de boutons. Chaque forme et chaque grandeur demande une suite d'outillages spéciaux, construits pour elle seule, et qui ne resserviront jamais à autre chose ; toutes ces pièces sont en acier, en cuivre ou en fonte, travaillées au burin à un centième de millimètre près, comme les petites pièces de la meilleure montre. On se figure aisément quelle dépense d'imagination, de temps et d'argent demande la création d'un nouveau modèle de boutons. Aussi, est-ce par millions, dizaines de millions, qu'il faut vendre une sorte pour rentrer dans ses déboursés. La mise en carte des boutons à trous et à queues se fait sur des carrés de carton préparés dans un atelier spécial enfermé dans l'usine. Là se trouve tout un attirail de fabricants de papiers peints, réunis à un outillage complet de cartonnier ; les papiers sont assemblés et collés à la colle animale, recouverts de belles couleurs et glacés de vernis. Un atelier de lithographie, pour lequel M. Bapterosses a reçu un brevet, imprime sur les cartes les étiquettes plus ou moins dorées, argentées, colorées, qui distinguent les différentes sortes entre elles. Éloigné de tout centre de production dans ce genre, et recevant chaque jour des commandes exigeant une production immédiate, M. Bapterosses a trouvé plus simple de se faire cartonnier et imprimeur que d'être à la merci de bonne volonté lointaine. Des machines découpent les cartes à la grandeur nécessaire, d'autres y percent les ouvertures qui serviront à y coudre les boutons à trous et entaillent les fentes par lesquelles passeront les queues des autres boutons ; le timbrage se fait à la main et avec

une rapidité et un bon marché que la machine ne pourrait atteindre. Tous les ateliers sont éclairés au gaz que produit une petite usine spéciale comprise dans l'établissement même; leurs bâtiments dépassent 1 kilomètre et renferment environ 700 ouvriers



Les presses.

qui sont, pour la plupart, des femmes ou des enfants. 4,000 femmes ou enfants répandus dans une trentaine de communes environnant la fabrique reçoivent environ 14,000 francs tous les mois pour coudre des boutons sur les cartes, ou bien à passer les branches des queues de boutons dans les trous des plastrons.

FIN DE LA FABRIQUE DE BOUTONS.

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE

DE

M. PAUL DUPONT



Depuis trente ans, les conditions de l'Imprimerie se sont profondément modifiées. — Ce n'est plus seulement l'art de donner un corps aux productions de l'esprit, c'est une importante industrie indispensable à toutes les autres, et qui a su appeler à son secours tous les moyens d'action fournis par le génie moderne. Dans quelques rares circonstances, on fait bien encore aujourd'hui de belles éditions tirées à petit nombre, mais ce sont plutôt des spécimens que des livres : le tirage à grand nombre de publications à bon marché, la production périodique des journaux et des revues, la prodigieuse émission de titres de toute sorte, et enfin la fourniture d'innombrables imprimés sans lesquels ne sauraient marcher les administrations publiques ou privées, ont remplacé, par leur billon nombreux, l'or pur des Elzévir, des Didot et des Panckouke. Plusieurs établissements notables se sont créés pour subvenir à ces nouveaux besoins, et ont pris un développement complétement imprévu. Parmi eux, l'Imprimerie Paul Dupont, récemment accrue de sa vaste succursale de Clichy, est certainement la plus grande usine française dans sa spécialité : faisant

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

plus de quatre millions d'affaires par an, et appuyée sur un capital d'au moins six millions, elle va prendre encore un accroissement plus considérable, grâce à sa double situation en dedans et en dehors des fortifications.

L'établissement principal est situé rue de Grenelle-Saint-Honoré, dans l'ancien *hôtel des Fermes*, habité autrefois par Catherine de Médicis. Les bâtiments entourent une grande cour à deux sorties, l'une dans la rue du Bouloi, l'autre dans la rue de Grenelle. Avant la révolution de 1789, ils renfermaient les bureaux des fermiers généraux, qu'ils virent sortir de leurs portes pour aller à l'échafaud, et dont ils recèlent, dit-on, les trésors dans leurs murs. — En 1819, l'Imprimerie fut installée dans un des angles du quadrilatère, et, après avoir successivement envahi les divers étages et les caves de l'hôtel, exigea la construction d'une grande cage vitrée remplissant presque toute la cour, qui fut elle-même profondément excavée pour y loger de nouveaux ateliers de presses mécaniques. — La visite de cet établissement, étouffant dans ses parois et les perçant de toutes parts pour s'y loger péniblement, nous a rappelé les ateliers du *Times*. Ce géant de la presse, si librement colossal au dehors, est chez lui fort à l'étroit. Entassant maison sur maison, creusant cave contre cave pour loger son nombreux personnel et ses magnifiques machines, le *Times* s'élabore plutôt sous terre que dessus, et, sauf dans quelques pièces assez sombres encore, le gaz ne s'y éteint jamais. — On peut en dire autant de l'Imprimerie Paul Dupont, dont l'installation souterraine ressemble assez à celle d'une mine : — monte-charge, tunnels, voûtes à solides piliers, escaliers profonds; tunnels, rails et wagonnets étonneraient beaucoup Gutenberg ou Schœffer. Deux machines à vapeur, solidement couchées sur de lourds bâtis pour ne pas ébranler les murs de l'hôtel, font mouvoir vingt presses typographiques et six presses lithographiques, que viennent renforcer trente presses typographiques et quinze presses lithographiques à bras; quatre presses hydrauliques pour le satinage, huit presses mécaniques pour la rognure, et deux machines pour le séchage

du papier, chauffées et mues par la vapeur, composent un outillage important, auquel il manque cependant, suivant nous, une machine à tremper, instrument simple et sûr, remplaçant une manutention incommode et peu certaine dans ses résultats.

Les ateliers de composition et de correction se répandent dans les divers étages de la maison ou dans la galerie qui domine la salle des machines, puis sur la cour. De nombreux magasins, soit au rez-de-chaussée, soit au premier, contiennent, minutieusement classées, les vingt-cinq ou trente mille formes conservées pour les impressions qui se renouvellent de temps en temps, et qu'il serait trop dispendieux d'établir chaque fois à nouveau. Ce que ces formes contiennent de caractères, de filets, d'espaces et de lingots est incalculable; leur poids, à trente kilogrammes au moins par châssis, dépasserait neuf cent mille kilogrammes. — Il y a cinquante ans, une imprimerie qui possédait cent mille kilogrammes de plomb était un établissement respectable. – On peut juger, par ce matériel immobilisé, ce que doit être le matériel roulant, évalué par M. Dupont à quatorze cent mille francs, rien que pour l'établissement de Paris. 650 ouvriers, dont le salaire total varie de deux mille à deux mille cinq cents francs par an, font mouvoir les caractères ou dirigent les machines. dont le produit est classé, empaqueté, délivré aux clients par cent autres employés. Quant aux clients, ils sont évalués à environ 160,000, la plupart agents du Gouvernement ou des Administrations particulières qui gèrent les Sociétés industrielles et commerciales, les Chemins de fer, Banques et autres grands consommateurs de livres à souche, de bordereaux, mandats, etc.

L'exploitation de ce service spécial, créé depuis quarante-cinq ans, justifie le titre d'*Imprimerie administrative et des Chemins de fer* qu'a pris l'établissement de M. Paul Dupont. Pour rester continuellement au courant des besoins nouveaux que créent chaque jour les décrets impériaux et les arrêtés ministériels et préfectoraux, des modèles sont immédiatement dressés, suivant les lois ou les règlements, et les fonctionnaires n'ont plus qu'à

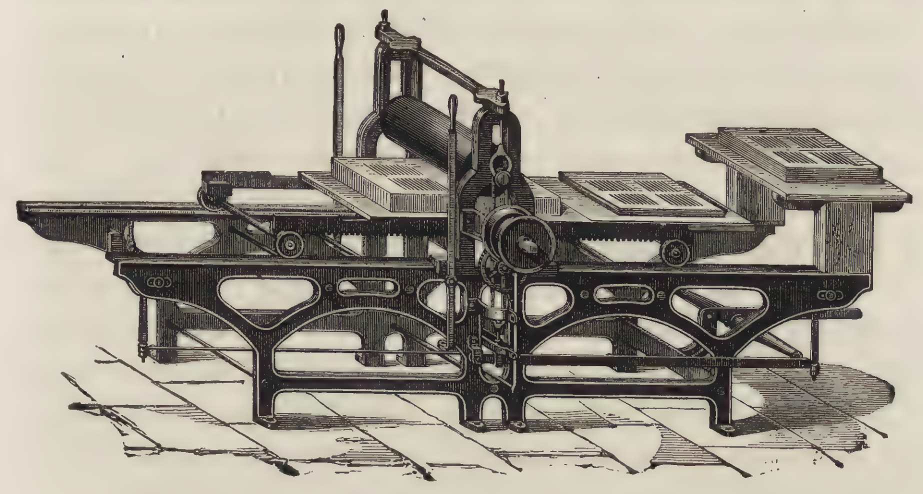
remplir les blancs laissés pour les noms, les dates et les chiffres. Les documents analogues sont donc exactement semblables sur chaque point de l'Empire. On peut ainsi obtenir une régularité que l'initiative locale ne pouvait donner. Il en est de même d'un grand nombre d'autres cadres et modèles, dont la nécessité se retrouve en des occasions identiques et fréquentes, et qui sont envoyés, tout prêts à être remplis, dans toutes les communes de la France et dans ses colonies.

Des cadres analogues donnent aux Chemins de fer, aux Assurances, aux Banques, les nombreux papiers sur lesquels s'inscrit l'immense mouvement de voyageurs, de marchandises, d'argent et de valeurs qui circulent chaque jour. — Des procédés sans cesse nouveaux, des machines toujours perfectionnées sont venues donner le moyen d'établir tous ces imprimés à des prix de moins en moins onéreux (*a*).

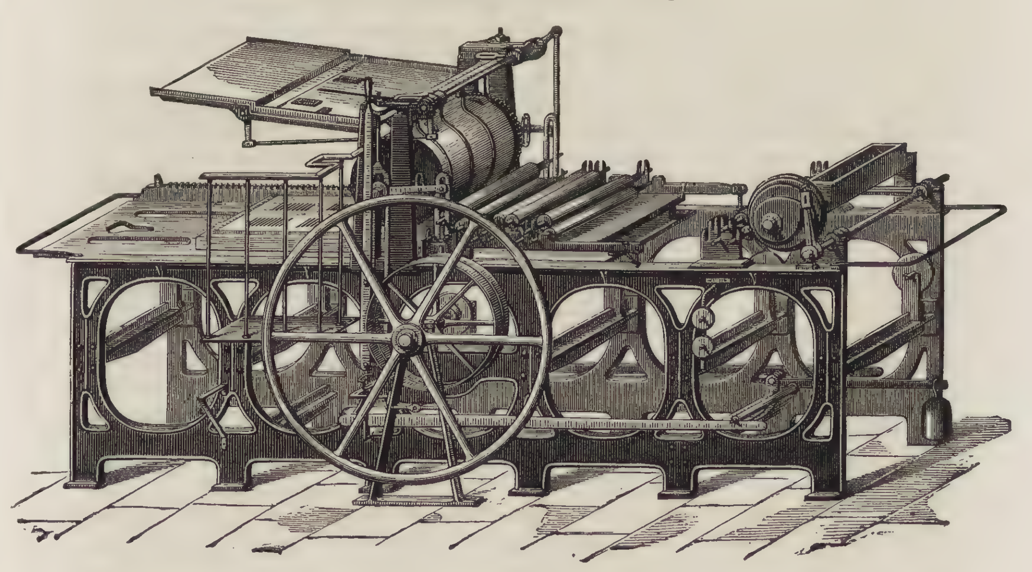
Les anciennes presses lithographiques à râteaux ne pouvaient atteindre la vitesse de tirage nécessaire aux besoins nouveaux. En effet, les meilleures machines de ce genre ne donnaient pas plus de six cents feuilles par jour dans les mains d'un bon ouvrier. M. Dupont mit à profit l'expérience de ses agents, et réussit, par

(*a*) L'un de ces procédés consiste à faire établir les caractères, titres, noms, formules d'un tableau par la typographie, de reporter cette composition sur pierre et d'y tracer les filets des colonnes ainsi que ceux de réglure. — On a bien la double dépense d'une double composition; mais on a un texte plus lisible que l'écriture lithographique, et on évite les frais toujours élevés de la confection d'un cadre par les moyens typographiques; on ne peut se figurer les difficultés de certains tableaux. Les personnes qui ne connaissent pas l'imprimerie ne savent pas que les blancs sont plus difficiles à faire que les parties couvertes de lettres. — Celles-ci, en effet, sont portées sur un pied mathématiquement calculé, et, assemblées en certain nombre, forment une ligne régulière. — Les blancs, au contraire, sont infinis dans leur largeur, et sont formés d'une multitude de petits pieds de lettres sans œil, nommés *espaces*, qui varient depuis un décimètre jusqu'à un millimètre, depuis le lingot jusqu'à l'espace fine : il faut donc une grande habitude pour calculer juste le nombre et l'épaisseur de ces espaces nécessaires pour remplir l'intervalle compris entre les différentes lignes droites d'un cadre. — Quand les lignes ne procèdent pas par angles droits, la difficulté augmente encore ; faire un tableau à lignes obliques est un de ces chefs-d'œuvre que l'on exécute à grand'peine pour une exposition, mais qu'on ne recommence pas. — Les filets employés sont presque toujours, après le tirage, rejetés à la fonte; car, taillés, coupés, déformés, ils ne peuvent, le plus souvent, entrer dans une autre mosaïque. C'est donc une idée juste que d'avoir uni la lithographie et la typographie. — Pour les tableaux à grands tirages se reproduisant plusieurs fois dans l'année, il vaut mieux n'employer que le mobile ; la dépense de la composition est compensée par la rapidité de la presse et la beauté supérieure de l'exécution ; dans les petits tirages, et surtout pour les tableaux très-compliqués l'économie apportée par le système mixte varie de vingt à soixante pour cent.

une suite de perfectionnements, à composer une presse lithographique à cylindre, marchant soit à bras, soit à la vapeur (*b*). La



Presse lithographique à cylindre (invention Paul Dupont, Daret et Carlier), marchant indifféremment à bras ou à la vapeur.



Presse lithographique à cylindre, avec encriers et mouilleurs mécaniques, mue par la vapeur. (Invention Paul Dupont et Voirin).

presse lithographique perfectionnée a permis de baisser le prix des imprimés administratifs. Une nouvelle invention, aussi simple

(*b*) Cette presse, de MM. Paul Dupont, Daret et Carlier, peut atteindre un tirage de 1,200 feuilles par jour ; — mais ce résultat, comparativement remarquable, était encore loin de remplir les conditions exigées ; le mouillage, condition indispensable du travail, ne pouvait s'exécuter ni

qu'ingénieuse, la réglure mécanique, va contribuer encore à en diminuer les frais (*c*). Une fois dans la voie de tout faire exécuter à la presse typographique, on chercha à remplacer par elle la machine à appliquer les timbres secs, machine encombrante, fort chère, demandant un personnel nombreux pour son service, et ne donnant que des résultats restreints et irréguliers. — La multiplication infinie des titres qui demandent un ou plusieurs timbres secs, et qui, pour les autres manutentions, étaient fabriqués chez M. Paul Dupont, rendait ce perfectionnement nécessaire : on l'obtint en fixant sur le marbre d'une presse typographique le poinçon du timbre sec et en garnissant le cylindre presseur avec un cuir épais, dans lequel l'acier crée, après quelques passages, des convexités correspondantes à ses concavités. — Le papier engagé entre ces deux surfaces est repoussé sans être déchiré, et conserve l'em-

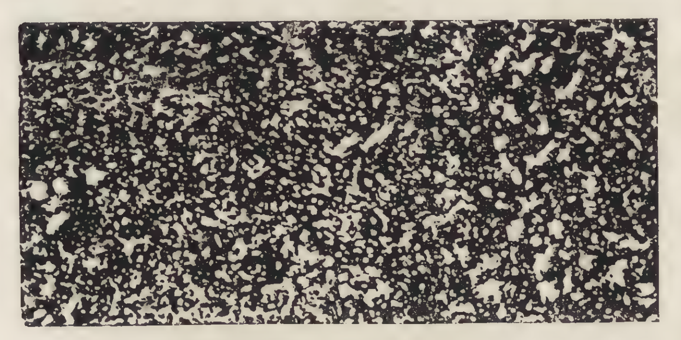
régulièrement ni rapidement; en imitant pour le mouillage les procédés de l'encrage au rouleau, on composa une presse un peu plus compliquée que la précédente, et dans laquelle la feuille margée comme dans les presses typographiques, guidée par des pinces, descend entre un cylindre presseur et la pierre : celle-ci, portée sur un chariot, va chercher l'encre, que lui distribue un rouleau, après toutefois avoir été humectée par un autre rouleau couvert d'étoupes, qu'un apprenti imbibe de temps en temps au moyen d'une éponge attachée à l'extrémité d'une longue baguette; la disposition de l'encrier et des rouleaux encreurs ressemble plus aux appareils de l'impression sur étoffes qu'aux presses typographiques proprement dites. Un nouveau perfectionnement tout récent consiste dans la suppression du mouillage à la main, et dans son remplacement par un mouillage analogue à l'encrage. — Un long godet, placé tout à fait à l'arrière de la machine, laisse couler goutte à goutte le liquide sur le rouleau, qui le transmet à deux autres rouleaux touchant directement la pierre. Ainsi perfectionnée, la presse à vapeur lithographique peut donner 1,000 feuilles par jour; elle est due à MM. Paul Dupont et Voirin.

(*c*) On sait que la plupart de ces imprimés doivent être réglés, pour qu'il soit possible d'aligner convenablement les groupes de chiffres : cette réglure se faisait, comme nous l'avons décrit à la page 124 (tome Ier), au moyen de tire-lignes mécaniques traçant les traits sur la feuille de papier, ou même à la main ; ce qui était fort long, souvent peu régulier, et toujours assez cher.—Le nouveau procédé agit de la manière suivante : Une forte tringle, cylindrique aux deux extrémités, quadrangulaire dans toute sa longueur, est placée parallèlement au cylindre comprimeur de la machine typographique ; sur la tringle sont enfilées des molettes en laiton, maintenues droites par les angles sortants du prisme s'emboîtant exactement dans les angles rentrants du trou carré découpé au milieu du disque : ces molettes, par un mouvement de l'excentrique qui abaisse la tringle, vont s'encrer à un rouleau placé au-dessus des rouleaux encreurs de la forme. Lorsque le papier se présente pour passer sous le cylindre comprimeur, l'excentrique joue de nouveau et relève la tringle; les molettes appuient alors légèrement sur le papier qui, en fuyant sous le cylindre, les fait tourner sur l'axe de la tringle et reçoit l'encre dont leur arête est chargée. Pour assurer encore mieux le parallélisme des disques régleurs et la régularité de leur éloignement, on enfile entre eux des roulettes de métal à caractère, véritables espaces, plus ou moins épaisses suivant l'écartement de la réglure que l'on veut obtenir. Cette opération ne demande pas d'autre force mécanique ni d'autres surveillants que ceux nécessaires à l'impression ordinaire : l'achat de tringles de disques et de brevet d'invention une fois fait, la réglure s'obtient donc sans frais.

preinte blanche en relief aussi longtemps que par l'ancien procédé ; en répétant le poinçon par le clichage galvanique, on peut, avec une précision constante, frapper un même titre de plusieurs sceaux. Un conducteur pour faire la mise en train, un margeur et un receveur de feuilles pour surveiller le passage, suffisent pour conduire cette opération, qui se fait aussi rapidement que l'impression ordinaire.

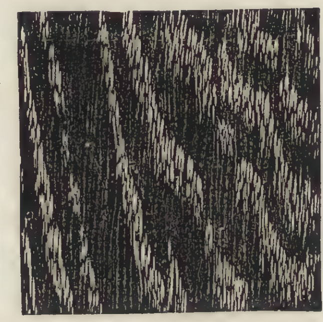
Ces perfectionnements, complétement inconnus il y a dix ans, prouvent bien que les procédés ne manquent jamais aux besoins réels ; la composition et le tirage des titres d'actions ont déterminé également une série d'ingénieuses inventions que nous ne pouvons omettre. Le titre d'action, d'obligation, de participation quelconque dans une affaire industrielle ou mobilière, est un papier qu'il est indispensable d'assurer contre l'imitation frauduleuse.—Ces actions sont si nombreuses aujourd'hui, répandues dans un si grand nombre de mains, si facilement négociables, que la tentation de les contrefaire s'est naturellement développée. Les perturbations de toute sorte qui suivraient le succès de telles tentatives seraient si effrayantes pour notre nouvel ordre social, qu'on a cherché par tous les moyens à rendre ces titres aussi inimitables que possible. La Banque de France avait autrefois pris le meilleur chemin, que nous lui voyons avec regret abandonner aujourd'hui. Elle choisissait le graveur le plus habile et lui commandait une planche d'acier, payée fort cher, dont elle lui enjoignait de pousser la finesse aux dernières limites. — Cette planche se tirait avec grand soin sur de très-beau papier filigrané, fait avec de la filasse vierge, et donnait des épreuves magnifiques, véritables objets d'art ; la difficulté pour le contrefacteur consistait dans la perfection même du travail ; il est difficile d'imiter un chef-d'œuvre, et les anciens billets de mille francs étaient d'admirables gravures. — Outre leur valeur de convention, ils représentaient une valeur d'exécution trop grande pour la rapidité des transactions actuelles. Le billet de banque, dans ces temps de sage lenteur commerciale, était un objet respecté, précieusement déposé dans de grands portefeuilles

qui le conservaient intact pendant de longues années. — On n'avait pas encore pris l'habitude d'en bourrer ses poches, pêle-mêle avec des lettres, des titres d'actions, des cigares et souvent des allumettes. — On pouvait donc, autrefois, payer cher un objet qui s'usait à peine et se renouvelait rarement. Aujourd'hui, ce renouvellement est si fréquent et le nombre des carrés de papier représentant toute sorte de valeurs est devenu si grand, qu'on a dû rechercher des moyens de plus en plus économiques de les fabriquer, et trouver, pour les titres, des garanties en dehors de leur prix d'exécution. Il fallait aussi fournir ces titres à l'impatience des actionnaires avec une rapidité que ne comportait pas la gravure sur acier ou même sur cuivre. M. Paul Dupont a pu réunir les différentes conditions exigées, en créant ce qu'il appelle des fonds de garantie.



Fond de hasard lithographie.





Fonds de bois.





Fonds de garantie pour action et obligation.

Ces fonds de garantie ont pour but d'imprimer sur le papier des dessins variés et inimitables, en couleur extrêmement pâle, pour que l'on puisse y superposer des caractères d'imprimerie. On compose de différentes manières la planche qui doit les fixer au papier. Un des moyens ordinaires est de faire mordre une pierre lithographique par divers agents et de clicher le résultat ; — on obtient ainsi


CADRES
ET
ATTRIBUTS
POUR
ACTIONS ET OBLIGATIONS

des fonds marbrés, granités, dont les mille taches ne peuvent être fidèlement copiées ; un autre procédé consiste dans le clichage d'objets présentant des ondes ou des rayures bizarrement assemblées et d'une imitation non moins difficile que les planches précédentes. — Ainsi, on cliche une étoffe moirée, une planche de sapin sciée en long, un tronc d'arbre scié en travers, et on peut créer une planche qui défie les faussaires ; enfin, ce qui est bien plus commode et non moins sûr, c'est de faire graver sur bois de petits cubes représentant des ornements plus ou moins compliqués et de les assembler de plusieurs manières. On reporte ce dessin sur pierre, on le met en relief par le clichage, et on peut tirer à la presse typographique. — Ce dernier procédé a été inventé par M. Jules Boyer, qui supplée M. Paul Dupont dans la direction générale de ses deux établissements.

Ces fonds, dont nous donnons quelques spécimens, peuvent être également appliqués avec une encre soluble à l'eau : — le faussaire qui tenterait de laver le chiffre d'un mandat emporterait également le fond, et serait immédiatement découvert. On a compliqué cette fabrication de manière à justifier de plus en plus la confiance des porteurs de titres. — Ainsi, dans le fond nuancé, on ménage des réserves qui laissent en blanc les caractères de certains mots ; puis, sur le verso de la feuille, on imprime en contre-partie les dessins, caractères et vignettes d'une autre couleur que sur le recto, en ayant soin qu'ils se rapportent exactement trait pour trait les uns avec les autres. Une fois les fonds faits et séchés, on les couvre de caractères, filets, encadrements, ornements de toute sorte, soit par la lithographie, soit par la typographie. Un nouveau procédé, dû encore à M. Jules Boyer, consiste à établir un certain nombre d'encadrements ornés qu'on assemble de diverses manières, en réservant au sommet, dans le bas et sur les côtés du cadre, des carrés longs dans lesquels on place un petit dessin, variant suivant la nature du titre. On économise ainsi dix-huit cents francs sur deux mille, prix ordinaire des anciens cadres gravés sur acier.

L'établissement de Paris ne fait pas seulement des impres-

sions administratives ou commerciales : sous l'habile direction de M. L. Richard, son prote, il exécute également tous les travaux ordinaires de l'imprimerie, tels que livres et journaux, tous utiles cependant, et se rapportant soit à l'administration, soit à l'instruction publique, soit à la politique (*e*). De nombreux livres illustrés ont été également publiés par l'établissement de Paris. — Nous nous étendrons longuement sur cette fabrication en décrivant la succursale de Clichy, où ce genre de travail est aujourd'hui spécialement exécuté.

Avant de quitter l'*hôtel des Fermes* pour nous rendre aux nouveaux ateliers extra-muros, nous devons mentionner encore la lithographie de la maison Paul Dupont. Composée de 21 presses, dont 6 sont mues par des moyens mécaniques à l'aide de la vapeur, cette section de la maison principale est très-active : outre le secours qu'elle apporte à l'Imprimerie administrative, elle fait, avec ses propres moyens, de nombreux ouvrages, soit de lithographie ordinaire, soit de polychromie et d'autographie. Entre autres travaux

(*e*) Ainsi la maison Paul Dupont vient d'entreprendre le difficile travail de réunir dans un recueil complet les débats législatifs et politiques des Chambres françaises de 1800 à 1860. Les *Archives parlementaires* seront l'histoire exacte des soixante premières années de notre siècle. Nous ne pouvons énumérer ici toutes les collections intéressantes et instructives composées et éditées dans l'*hôtel des Fermes* : Science des campagnes, Bibliothèque des campagnes, livres de science usuelle, atlas, géographie, méthodes musicales, grammaires, librairie classique complète, en un mot, mise par son bas prix à la portée des Instituteurs, qu'un journal hebdomadaire, le *Journal des Instituteurs*, met au courant du mouvement intellectuel contemporain, ainsi que des faits importants de la semaine. Nous signalerons encore, comme exemple du bon marché auquel peut vendre ses publications un éditeur propriétaire d'une imprimerie puissante, le *Bulletin annoté des Lois*, que le souscripteur paye deux francs cinquante centimes par an ; — ce qui fait qu'aucun fonctionnaire, employé, maire et agent quelconque, n'est excusable d'ignorer une loi ; de beaux et grands livres, comme le *Dictionnaire général d'admistration* de M. Alfred Blanche, le magnifique volume de M. Husson, *Études sur les hôpitaux*, et l'*Histoire de l'Imprimerie*, œuvre remarquable de M. Paul Dupont, et belle exécution de la fabrication de son imprimerie.

Aussi les expositions ont toutes récompensé la maison de la rue de Grenelle de leurs plus importantes médailles, et la Société d'encouragement lui a décerné plusieurs prix et médailles. Onze médailles de bronze ont été décernées aux employés de la maison en 1855. En 1849, la médaille d'or avait été méritée par des tours de force de typographie, et surtout par la publication d'un livre spécimen, *Essais pratiques d'imprimerie*, dans lequel, après un court résumé historique et didactique de cet art, les typographes de la maison Paul Dupont ont accumulé toutes les difficultés de l'imprimerie pour les résoudre avec grand succès. — M. Derriey, auquel on doit tant de perfectionnements et d'inventions dans la fabrication de lettres ornées, d'arabesques, culs-de-lampe, cadres et tous autres accessoires indispensables aux conditions de luxe, avait, pour la composition des *Essais pratiques d'imprimerie*, redoublé de soins et d'habileté. Dans ce volume, outre les cadres imprimés en plusieurs teintes, on remarquait un papillon imprimé typographiquement par quatorze planches apportant chacune leur couleur. Nous en donnons la figure, ainsi que les différents clichés qui servirent à le composer.

exécutés récemment, on doit signaler la reproduction exacte de diplômes et chartes des documents mérovingiens et carlovingiens appartenant aux Archives de l'Empire. Une invention déjà ancienne, puisqu'elle date de vingt ans, mais encore peu connue, est celle de



Fonderie de la succursale. (D'après une photographie de M. Laverde'.)

la litho-typographie ; son but est de décalquer sur pierre, à l'aide d'une préparation chimique, les gravures, livres manuscrits, et d'en faire ensuite des tirages dont le prix à petit nombre est bien inférieur à celui d'une nouvelle composition thypographique



Papillon imprimé typographiquement par 14 planches apportant chacune sa couleur.

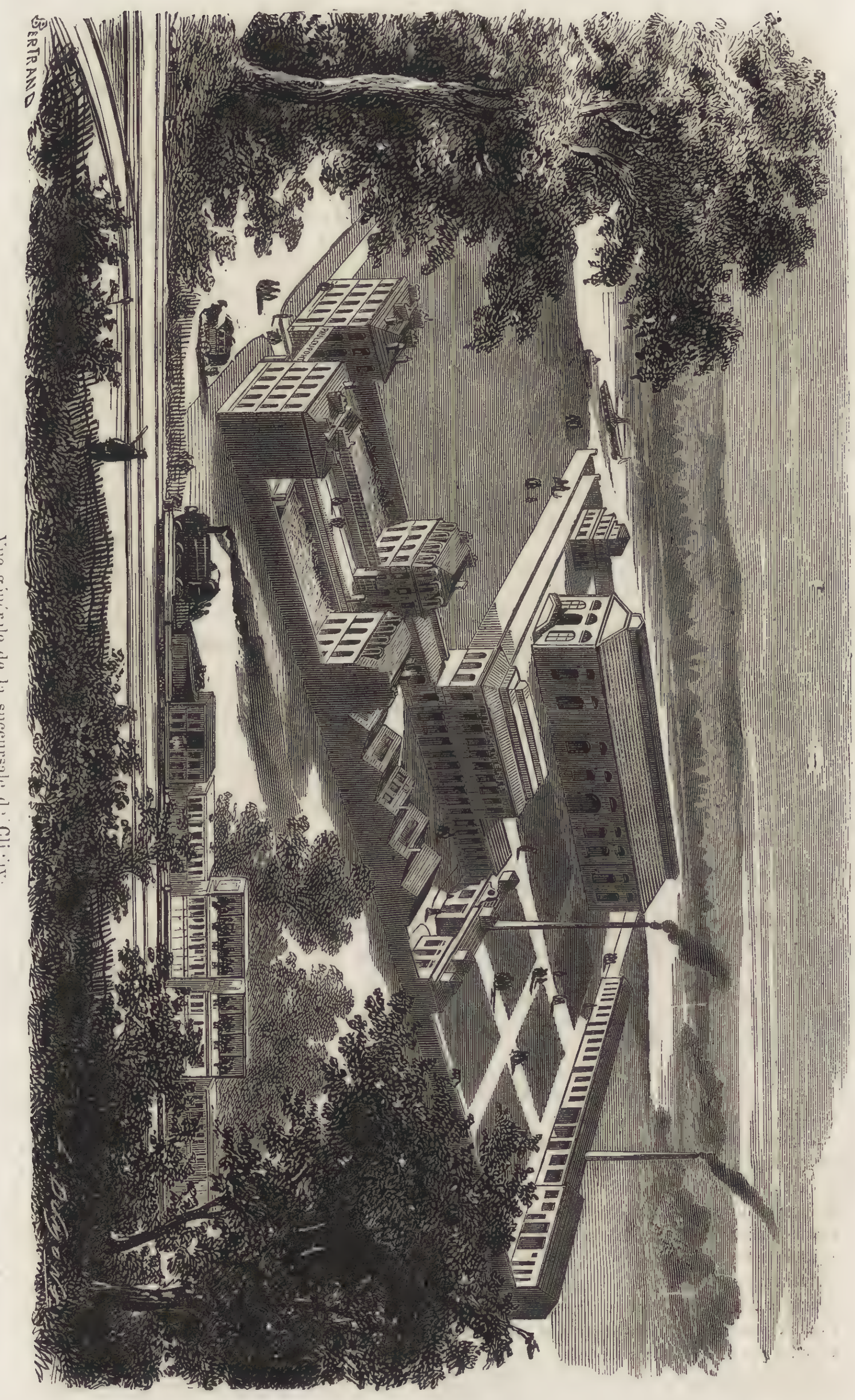
ou d'une nouvelle gravure sur bois, cuivre ou acier. Ce procédé est employé pour compléter des éditions auxquelles il manque quelques feuilles, les livres surtout, dans lesquels se trouvent des caractères étrangers dont la composition serait dispendieuse, ou bien pour reproduire exactement en tout ou en partie la forme et la figure d'ouvrages anciens; — l'économie obtenue dans certains cas par la litho-typographie représente 60 à 75 pour cent des frais ordinaires.

L'impression des livres ou journaux illustrés, branche si importante du commerce de la librairie, ne pouvait échapper à l'activité de la maison Paul Dupont. Aussi fait-elle en ce moment d'heureux efforts pour atteindre, sinon la perfection, au moins une exécution très-supérieure à prix égal. —Mais ce n'est pas dans la maison de Paris que s'élaborent ces travaux particuliers. La succursale de Clichy, qui en a la spécialité, occupe sur le bord de la Seine, en aval du pont d'Asnières, des bâtiments construits pour les *Verreries impériales*. Cette Société, après avoir rapidement dépensé plusieurs millions en constructions monumentales, fut mise en liquidation vers 1857. — Les bâtiments restèrent abandonnés. En 1860, M. Paul Dupont, menacé d'une expropriation brusque par le décret déclarant d'utilité publique le prolongement de la rue du Louvre, cherchait un local où installer ses ouvriers et son outillage pendant la démolition de l'*hôtel des Fermes*, et, en attendant sa reconstruction sur un emplacement favorable et autant que possible situé aux environs de l'ancienne Imprimerie à cause de sa clientèle et de l'urgence de ses travaux. Trouvant dans les bâtiments des *Verreries impériales* de grands espaces couverts, d'une appropriation facile, puisqu'il n'y avait pas de cloisons à abattre ni de jours à percer, il se résolut à acquérir le vaste terrain sur lequel étaient élevées des constructions considérables. Cet achat parut d'abord d'une grande hardiesse: vingt mille mètres pour installer une succursale d'imprimerie sont un espace relativement extraordinaire, car les plus grands établissements mesurent à peine deux mille mètres, et l'Imprimerie impériale en occupe au plus

dix mille; aussi ne fut-ce pas sans un vif étonnement mêlé d'une certaine appréhension que nous visitâmes cet établissement, il y a environ un an, lorsque, attiré par la bonne exécution de certaines publications sorties de ses ateliers, nous nous décidâmes à lui confier l'impression des *Grandes Usines*. A cette époque, tout était encore à la période d'emménagement, si désagréable à traverser dans la vie ordinaire et si pénible dans l'industrie.

Aujourd'hui, lorsque, après avoir passé entre les deux gros pavillons encadrant la première porte, et suivis d'une avenue bordée de jardins potagers appartenant aux ouvriers logés dans ces bâtiments, on arrive à la véritable entrée de l'Usine, on trouve à droite six grands magasins mesurant ensemble 60 mètres sur 20, élevés de 8 mètres au moins; dans ces magasins sont déposés, sur des étagères assez espacées pour qu'on puisse circuler autour d'elles, les feuilles de tous les imprimés administratifs de France (*f*). — Les anciens hangars de la Verrerie, qu'on a facilement convertis en magasins, remplissent parfaitement ce rôle. Si l'on continue l'avenue centrale de l'Usine, après avoir dépassé les magasins, on entre dans un grand carré : l'un des côtés est concédé aux ouvriers, qui y ont établi des potagers; le reste est en train de devenir un square, en attendant qu'il se couvre de bâtiments. — Sur le côté ouest du quadrilatère s'élèvent les anciennes halles des Verreries, magnifique construction de 60 mètres sur 20, et dont la charpente est un véritable chef-d'œuvre de serrurerie; c'est là qu'on avait eu d'abord l'idée d'établir les compositeurs et les presses; mais il eût fallu

(*f*) L'un de ces magasins est réservé aux Payeurs. On sait, en effet, ce qu'il faut remplir et signer de papiers pour toucher un franc; les Receveurs ont aussi leurs magasins; c'est de là que partent ces innombrables petits papiers que les Percepteurs envoient aux contribuables et qui changent de couleur suivant le degré d'empressement que met le patient à s'exécuter; d'un autre magasin partent les congés, les feuilles de route; d'un autre, les mandats d'amener, les citations devant le parquet, les appels des juges de paix. Aussi, le magasin central, dans lequel se fait l'emballage et où se centralise le mouvement des colis, est-il toujours plein de caisses à l'adresse des fonctionnaires de tout ordre, surtout des employés des finances, qui nous ont paru les plus grands consommateurs de papier encadré. Un magasin déjà plein renferme les formes composées qui doivent resservir. Il y a à peine un an que l'installation est commencée, et déjà la place semble manquer; il faut la multiplier par l'ordre et le classement; aussi les ais vont-ils s'étageant à l'infini, portant sur leurs montants des numéros dont plusieurs livres enregistrent les rapports avec les pièces contenues dans les casiers.



Vue générale de la succursale de Clichy.



Imprimerie de Clichy. — Ateliers de composition. (D'après une photographie de M. Laverdet.)

TOURS. — IMP. LADEVÈZE ET ROUILLÉ.

percer des fenêtres et fermer le toit de la halle, dans lequel étaient ménagés, à dessein, des courants d'air très-utiles aux verriers, mais peu goûtés des imprimeurs. On se résigna donc, à regret, à laisser cette construction à l'état de magasin supplémentaire, croyant que jamais on n'arriverait à s'en servir autrement que comme dépôt de papier. — Aujourd'hui, les imprimés commencent à l'envahir, non plus les imprimés administratifs, mais les livres en feuilles, que l'on conserve pour ne les brocher qu'en suivant les nécessités de la vente; les journaux et les revues dont on conserve les collections, le *Bulletin annoté des Lois*, dont les 75 années tiennent une place considérable. Une seule publication, à peine commencée, couvre déjà la moitié d'un panneau :—ce sont les *Inventaires des Archives départementales;* déjà 1,000 feuilles sont tirées, et comme on conserve 200 exemplaires de chacune, destinés à faciliter des échanges entre tous les départements, afin de former pour chacun d'eux des exemplaires complets, on voit ce que la collection pourra être quand elle renfermera le catalogue des Archives des trente-huit mille communes de la France. Les voûtes de la halle, destinées autrefois au service des fours de verrerie, sont aujourd'hui changées en caves, soit pour les ouvriers, soit pour les besoins de la maison elle-même.

Derrière la halle et bordant la Seine sont deux pavillons, occupés l'un par M. Paul Dupont, et l'autre par M. Grostête, directeur de la succursale de Clichy, chargé de la tâche bien difficile d'organiser et conduire une si vaste imprimerie hors des murs de Paris. Quoique bien des choses ne soient pas encore complétées, il doit se sentir heureux d'avoir galvanisé le grand cadavre de pierres qui s'étendait, presque isolé, entre la Seine, le chemin de fer de l'Ouest et des champs de betteraves.

Une des parties de l'établissement qui ont le plus tôt commencé à vivre est la fonderie. — Bien exposée au midi, au fond du square, elle possède, outre ses fours de fusion par l'ancien procédé au petit moule, trois machines à fondre de Fouché (*g*).

(*g*) Elles débitent environ soixante-dix mille lettres par jour, que des ouvriers apprêtent et que des ouvrières frottent pour les égaliser. Conduite par un contre-maître intelligent, elle occupe

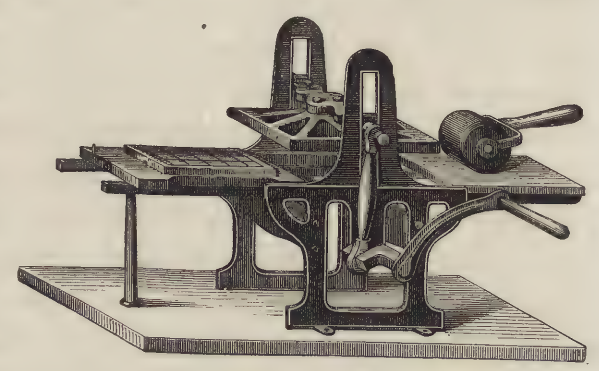
Si, continuant notre visite, nous revenons du nord au sud, nous trouvons le pavillon qui renferme les machines à vapeur, et auquel on ajoute aujourd'hui un second générateur pour mettre le service à l'abri des irrégularités d'une seule chaudière; — la force primitive était insuffisante pour faire mouvoir les presses mécaniques, installées dans un bel atelier perpendiculaire aux pavillons des machines motrices, et parallèle aux magasins que nous avons décrits en entrant dans l'Usine. — La salle des presses, qui renferme 28 de ces boîtes de Pandore d'où peut sortir tant de bien et tant de mal, s'étend sur 80 mètres de long et 18 de large. — Les machines sont rangées de chaque côté, recevant le jour par de grandes travées fort claires; au milieu, de grandes tables présentent leur surface aux feuilles de papier sortant des presses. A mesure que le tirage s'avance, avec de longues perches on suspend à des étendoirs disposés au plafond les feuilles encore humides du trempage préliminaire, et dont l'encre non séchée *maculerait*, c'est-à-dire s'étalerait sur les parties blanches. Les imprimés administratifs, tirés sur du papier collé et devant recevoir l'écriture, ne sont pas trempés avant le tirage, et, au lieu d'être séchés à l'étendoir, sont passés dans une machine composée d'une toile sans fin s'infléchissant autour de cylindres de fonte chauffés à la vapeur. Les feuilles, entraînées par la toile sans fin, et légèrement comprimées par ces cylindres, reprennent une raideur et une planimétrie nécessaire à des imprimés dont l'apparence extérieure seule doit, à première vue, imposer le respect aux administrés. Quant aux impressions de journaux ou de livres à vignettes, leur tirage et ses nombreuses précautions demandent une description spéciale. Pour en bien comprendre la difficulté, il faut se rappeler que les vignettes sont des blocs de bois, en buis, sur lesquels des dessi-

dix-huit personnes; le métal employé pour les lettres est un composé de plomb et d'antimoine, dans lequel on ajoute un peu d'étain, dont la présence donne à l'alliage une dureté résistant à la pression des grands tirages. Pour les filets, dont la maison consomme une prodigieuse quantité, on ne met pas d'étain dans la composition, et la proportion d'antimoine au plomb est même diminuée; il faut, en effet, que ces lames métalliques puissent se couper facilement, et subir sans se casser de légères courbures. La fonderie alimente la succursale et la maison de Paris, qui consomment pour plus de cent mille francs de lettres et de filets tous les ans. — On comprend, en effet, que la composition de tableaux qui restent établis en forme, et dont on ne remet pas en circulation les lettres, blancs et autres pièces, absorbe et immobilise une partie importante du matériel.

nateurs spéciaux pour ce genre de travail ont reproduit, soit au crayon, soit à l'encre de Chine, des scènes prises sur nature ou, généralement aujourd'hui, copiées sur des photographies. Des graveurs, avec un instrument tranchant, évident les parties de la surface laissées blanches par le dessinateur, ne touchent point à celles qui doivent faire les noirs absolus, et strient de petites rayures nommées *tailles* plus ou moins espacées les endroits où sont indiquées des teintes plus ou moins claires. De la finesse de ce dernier travail dépend la beauté de la gravure; mais, pour la faire valoir, il ne faut pas que l'encre mal distribuée vienne empâter les tailles, et cependant il est nécessaire que toutes les arêtes soient touchées, sans cela il se produirait des blancs et des interruptions de traits qui nuiraient à l'effet et à la clarté du dessin; il ne faut pas non plus que le cylindre, en pressant, applique le papier trop fortement aux places claires, et l'appuie trop légèrement sur les noirs. Si le marbre de la machine était absolument plane, si l'axe du cylindre était idéalement parallèle à ce marbre, et si le bloc de bois était parfaitement régulier, remplir les conditions que nous venons d'indiquer serait extrêmement facile; l'épaisseur du papier est assez égale dans une même feuille pour que la pression s'établisse uniformément sur tous les points, et les tailles se reproduiraient exactement si l'encrage avait été calculé d'une façon convenable; ce qui peut se faire en serrant plus ou moins les ressorts qui appliquent le rouleau toucheur sur la forme. Mais il n'en est pas ainsi : les marbres, malgré les soins apportés à leur fabrication, ont toujours quelques petites inégalités insaisissables à l'œil, mais auxquelles le bois est sensible; il en est de même des cylindres; et quant aux bois, ils sont tous irréguliers; presque toujours ils ont été négligemment établis, avec des matières employées trop tôt, et qui jouent aux moindres différences de température ou d'hygrométrie.

Les graveurs et souvent les metteurs en page ont peu de respect pour ces planches délicates, que le plus petit choc altère ou déforme; c'est au conducteur de la machine à remédier à ces imperfections. Il doit d'abord s'assurer si son bois est de même hauteur partout,

et lui mettre des hausses, c'est-à-dire coller du côté non gravé des feuilles de papier dont la superposition soulève légèrement les parties trop basses. Au moyen d'une presse à épreuves (*h*) de l'invention de MM. Paul Dupont et Victor Derniame, il tire une épreuve de la gravure sur du papier extrêmement mince ; dans cette épreuve, il découpe minutieusement toutes les parties noires et tous les traits qu'il veut accuser au tirage. Se rendant ensuite un compte parfaitement exact de la place où le cylindre viendra presser la forme, il colle, sur les étoffes qui recouvrent le premier, le résultat de ces découpages. Pour produire des noirs de plus en plus intenses, il fait plusieurs épreuves semblables, les découpe également et en colle l'une sur l'autre quatre, cinq ou même davantage. Il commence alors ce qu'on appelle la mise en train, c'est-à-dire que, entre sa forme et le cylindre garni de découpages, il engage une série de feuilles de papier, pendant le passage desquelles il donne plus ou moins de force au rouleau toucheur, augmente ou diminue le nombre des découpages superposés, et, examinant chaque feuille imprimée, avance ou recule sa forme pour qu'elle tombe bien exactement en face des renforcements du cylindre. Pour un tirage auquel on attache de l'importance, ces opérations préliminaires prennent à la machine et à son conducteur plus de vingt-quatre heures de travail effectif ; s'il est habile, il peut servir le dessinateur et le graveur, et obtenir



Presse à épreuves.

(*h*) Les imprimeries à journaux trouvent un grand avantage à remplacer par une presse à épreuves l'ancien système de la brosse, qui déchire le papier et éraille les caractères. Cette presse est munie d'une table à encre, et un seul encrage suffit pour obtenir deux épreuves. Son mécanisme est excessivement simple : le marbre se pousse avec la main, et la pression s'opère au moyen d'une platine et d'une bielle mises en mouvement, sans roues ni engrenages, par une simple manivelle.

avec un bois imparfait de très-heureux résultats. Quelques conducteurs, véritables artistes, font en ce genre d'étonnants tours de force, mais le plus souvent au contraire, malheureusement, après qu'ils se sont donné bien du mal, le tirage détruit toute la valeur de la planche. La qualité de l'encre, la noirceur et la finesse de ses grains, la fluidité de son vernis, influent beaucoup sur la beauté de l'exécution. Plus que tout autre genre d'impression, les livres à vignettes demandent un séchage convenablement conduit, et un glaçage consécutif; en effet, la pression réglée pour les bois est trop forte pour les caractères, et il y a toujours un foulage qui disparaît lorsque les feuilles ont été passées entre des lames de carton serrées avec force par une presse hydraulique. La multiplicité de ces opérations élève au triple et même au quadruple les frais déjà si considérables d'une publication illustrée. Un tirage à très-grand nombre peut seul compenser les longueurs de la mise en train; aussi le prix de ce genre d'ouvrage reste-t-il toujours relativement élevé.

L'imprimerie de Clichy, à laquelle son atelier plein de lumière et les moyens d'exécution permettent d'arriver à une perfection relative, voit depuis quelque temps les éditeurs les plus soigneux de leurs intérêts lui confier leurs publications illustrées (*h*).

L'atelier de composition occupe le premier étage de la galerie renfermant les machines; c'est par conséquent le plus vaste atelier de ce genre que nous ayons vu : il pourrait facilement contenir 200 compositeurs avec tout l'attirail des marbres, presses à épreuves et casses supplémentaires;—aujourd'hui, il n'en renferme encore que 60; mais tous les jours nous les voyons s'accroître en nombre et en qualité. L'animosité qu'avait attirée à cet établissement la création

(*h*) ***Les Bons Romans***, qui se tirent à 40,000 exemplaires, et qui donnent pour 5 centimes une feuille de nos meilleurs auteurs, ornée de bois dus le plus souvent au crayon de M. de Neuville, sortent des presses de M. Paul Dupont. L'impression de ce recueil est ce qu'on peut exiger de mieux en ouvrage courant pour la modicité du prix. ***L'Illustrateur des Dames***, journal hebdomadaire qui fait également concurrence aux journaux illustrés et aux journaux de modes, se tire à Clichy. Dans sa composition se trouvent souvent des modèles de tapisserie; les uns sont gravés sur bois comme des vignettes ordinaires, mais le plus grand nombre est fait en assemblant des caractères mobiles comme les lettres d'imprimerie, et qui figurent des pièces de mosaïque portant sur le dessin la ligne indicatrice du canevas; ces pièces, serrées et raccordées ensemble, produisent des ornements de toute sorte à bien meilleur marché que la gravure.

d'un atelier de femmes commence également à s'atténuer; en donnant aux femmes le même salaire qu'aux hommes pour le même nombre de lettres composées, M. Paul Dupont a fait tomber le seul prétexte un peu sérieux aux reproches que lui adressaient les compositeurs de Paris. Si les femmes avaient travaillé à prix réduit, comme cela se fait encore dans quelques établissements, leur concurrence eût été effectivement très-redoutable pour les ouvriers: les femmes ont de grandes aptitudes pour le levage des lettres, leurs doigts agiles et plus déliés que ceux des hommes saisissent avec dextérité les petits morceaux de métal et les assemblent avec régularité. Parmi les 50 ouvrières qui composent l'atelier de Clichy, quelques-unes lèvent facilement 10,000 lettres par 10 heures de travail.

« C'est là une occupation de femmes ! » disait l'empereur Napoléon en visitant l'Imprimerie impériale. A l'époque où il le disait, le grand administrateur se trompait; il devançait l'avenir. Au commencement de ce siècle, quand le livre était un résumé d'études élevées d'histoire, de sciences ou de linguistique, lire et comprendre la copie, en lever et réunir les lettres, corriger les épreuves, choisir et assembler les caractères du titre, ce n'était pas un ouvrage de femme et surtout des femmes de ce temps-là, dont bien peu savaient lire, et dont toutes ignoraient les premières notions de l'orthographe et de la géographie.

C'était plus qu'un ouvrage d'homme, c'était une œuvre d'érudit et d'artiste; nous avons pu savoir ce qu'étaient les compositeurs apprentis du temps de l'Empire, et, vivant au milieu d'eux, nous pouvions admirer leur prodigieuse facilité à déchiffrer les écritures les plus illisibles, à deviner les mots les plus barbares, à reprendre les moindres fautes d'orthographe et de ponctuation ; nous les avons vus composer des colonnes entières sans que le correcteur le plus attentif pût y relever la moindre coquille : discutant entre eux des problèmes d'orthographe et d'analyse grammaticale que l'auteur lui-même eût été bien en peine de résoudre, comprenant le latin et sachant lire le grec ; il faudrait longtemps aux femmes pour remplacer de

tels hommes et faire de tels travaux. — Mais aujourd'hui, pour recomposer à satiété les mêmes œuvres, avec des têtes de clous mal justifiées, tirées sur du papier à 8 francs les 500 feuilles; pour lutter avec la plupart des compositeurs actuels, dont les épreuves en première lecture remontent de la correction avec les marges



Femme compositrice. (D'après une photographie de M. Laverdet.)

noires de signes rectificatifs, les femmes sont plus que suffisantes. — Et cependant c'est grand dommage : la typographie était un bel art et une belle profession ; malgré les nombreuses réimpressions, goût particulier à nos contemporains, grands amateurs de reprises en tout genre; malgré le peu de soin avec lequel sont fabriqués la plupart des livres nouveaux, il reste encore assez d'appréciateurs de belles éditions pour que les compositeurs instruits et habiles en leur profession trouvent de lucratifs emplois. — N'y a-t-il pas aussi ce qu'on appelle les *fonctions,* travail bien payé



Imprimerie de Clichy. — Atelier des presses. (D'après une photographie de M. Laverdet.)

que les femmes ne peuvent faire aussi bien que les hommes.

L'atelier des compositrices est situé dans le pavillon qui flanque la porte au sud-est. — Des précautions minutieuses ont été prises pour l'isoler des ateliers de l'autre sexe; nous les trouvons tout à fait superflues, et plutôt nuisibles qu'utiles. Cette sorte de claustration appelle la curiosité; les femmes et les hommes ne sont-ils pas mêlés dans tous les travaux de l'industrie? Dans les fermes, les deux sexes ne sont-ils pas occupés continuellement les uns auprès des autres? Dans l'imprimerie même de M. Paul Dupont, le service des machines est fait par des conducteurs, des margeuses et des leveuses de feuille. Les compositeurs seraient donc considérés comme des hommes plus immoraux ou plus dangereux que d'autres? — M. Paul Dupont a cédé en cela aux susceptibilités exagérées par les adversaires du travail des femmes. Peut-être reviendra-t-il un jour sur cette séquestration, qui détruit l'émulation, et va contre son idée si juste de créer autour de son usine des ménages de compositeurs.

Ce que nous disons pour les compositrices adultes, nous sommes loin de le dire pour les apprenties. — La séparation ici est indispensable; l'atelier des jeunes filles est plutôt une salle d'éducation qu'un lieu de travail, et il ne leur faut aucune distraction. — M. Paul Dupont a si bien compris la nécessité d'élever le niveau intellectuel des femmes attachées à sa maison, qu'il a établi dans leur pavillon une école où l'enseignement de l'orthographe, de la géographie, et même de la musique, se fait dans la dixième heure de travail aux frais de la direction; tous les vendredis, une instruction religieuse, faite par un ecclésiastique de la paroisse de Clichy, vient compléter l'éducation des ouvrières et des apprenties.

Plusieurs autres ateliers, où les femmes travaillent conjointement avec les hommes, sont encore annexés à l'Usine; le plus considérable est la brochure : les femmes y sont en grande majorité, puisqu'on en compte 45, tandis que 5 hommes seulement y sont occupés aux travaux de force. — Cet atelier est chargé de plier, satiner et rogner les feuilles arrivant soit des étendoirs, soit des séchoirs à vapeur; on y met également sous bandes tous les journaux, revues et impri-

més qu'un service de voitures, se rendant à Paris quatre fois par jour, apporte soit chez les libraires, soit à la poste, qui les répand dans toute la France. — Un éditeur peut donc apporter à Clichy le manuscrit du journal qu'il veut faire paraître, donner ses bandes toutes faites, et être assuré que ses abonnés seront servis sans qu'il ait besoin d'établir dans ses bureaux une organisation de mise sous bande et d'envoi à la poste; c'est là un grand avantage dont profitent déjà plusieurs publications. Au-dessus de l'atelier de brochure sont établis la réglure et le numérotage; — dans l'une, on trace au tire-lignes les lignes longitudinales de certains tableaux dont la réglure mécanique ne peut encore faire que les lignes transversales;—dans l'autre, on marque tous les papiers qui ont besoin d'un numéro d'ordre, actions, feuilles de route et autres; cette opération se fait au moyen d'un composteur à disques portant les chiffres primitifs et le zéro: le premier disque à droite, qui représente les unités, tourne à chaque impression; le second ne tourne que tous les dix coups; le troisième qu'à chaque centaine; le quatrième ne se meut qu'à chaque mille, et ainsi de suite.— A l'étage supérieur du même pavillon sont le cartonnage et la reliure, qui assemblent les registres des administrations, les livres ornés et dorés des distributions de prix, les atlas et les petits manuels cartonnés pour les écoles primaires. — L'un d'eux nous a paru mériter une mention spéciale : — c'est un formulaire de questions et de solutions toutes faites pour les instituteurs primaires dont le budget est restreint, et qui est en même temps un *Cours d'études* pour les écoles primaires, remplaçant les grammaires et les divers traités en usage jusqu'à présent; cette dernière partie, cartonnée, est vendue 20 centimes : voilà certainement de l'instruction à bon marché. Un atelier de menuiserie et d'emballage pourvoit aux diverses nécessités de réparation et d'entretien toujours urgentes dans un établissement aussi actif, et préparent les caisses qui se chargent dans les magasins avant de rayonner vers tous les points de la France. Six ouvriers mécaniciens sont chargés de refaire et de raccommoder les pièces du matériel usées ou déformées, soit à Clichy, soit à Paris.

En énumérant les fondeurs, clicheurs, conducteurs, margeurs, compositeurs, compositrices, lithographes, régleuses, brocheuses, relieuses, margeuses, employés du magasin, menuisiers, mécaniciens, surveillants, cochers, hommes de peine, concierges, on arrive au chiffre de quatre cents personnes, dont le nombre augmente tous les jours. En additionnant le personnel de la succursale de Clichy avec les 650 personnes occupées par la maison principale de la rue de Grenelle, on dépasse le chiffre de mille ouvriers et employés, dont la vie matérielle et dont le développement intellectuel et moral dépendent de M. Paul Dupont.

Jusqu'à présent, dans le cours de nos études industrielles, nous avons été fort sobre de considérations économiques. Il est si difficile de démêler la vérité au milieu de la contradiction des intérêts et de l'entêtement vaniteux des utopistes! Nous avons déjà signalé cependant, notamment en parlant de la Vieille-Montagne, d'excellentes mesures; mais nous avons eu le plus souvent à regretter l'indifférence mutuelle qui semblait exister entre le chef d'industrie et les personnes soumises à sa direction. Suivant nous, les ouvriers doivent aimer et respecter leur chef, qui sacrifie à la conduite de sa maison souvent sa fortune patrimoniale, toujours sa tranquillité et sa santé, et dont l'intelligence amène à l'Usine la commande sans laquelle viendrait le chômage, dont les capacités commerciales assurent la rentrée des fonds qu'il leur distribue en salaires. C'est une grande et terrible responsabilité que d'accepter le travail et d'assurer la vie de milliers de ses semblables; tous les chefs des grands établissements que nous avons décrits nous ont paru gravement préoccupés de cette pensée. Mais, si les ouvriers doivent aimer leur patron, il faut aussi que leur patron les aime : combien ne doit-il pas au plus faible et au moins intelligent d'entre eux? Leurs efforts, leur labeur incessant, lui donnent la fortune, les honneurs publics, l'immense considération qui s'attache si justement aux représentants du travail national.

Si l'on savait ce qu'il y a de courage, de patience, d'intelligence et de belles vertus dans la plupart de nos populations ouvrières françaises, les intermédiaires oisifs, si dédaigneux pour les hum-

bles producteurs de toutes ces belles choses qu'ils vendent si cher au public, ne pourraient supporter la pénible existence de ceux qui les ont créées. Occupés tout le jour et quelquefois toute la nuit, fatigués souvent jusqu'à l'engourdissement, les travailleurs sont une proie facile pour les fournisseurs qui abusent de leur situation; ils n'ont ni le temps, ni la patience de marchander les objets indispensables et les payent proportionnellement beaucoup plus cher que la bourgeoisie commerçante par instinct et par profession; quant aux fantaisies qu'ils satisfont et aux plaisirs qu'ils donnent à eux et aux leurs dans les jours d'opulence mensuelle ou hebdomadaire, ils les achètent le plus souvent cent pour cent de plus que la valeur vraie: les marchands qui exploitent les ouvriers savent bien qu'ils ont affaire à de grands enfants, ignorants et pressés, et ils les rançonnent cruellement. On met au compte de l'inconduite la gêne dans laquelle se trouvent la plupart d'entre eux : cette gêne, les vrais travailleurs de toute classe la ressentent presque toujours; les artistes, les gens de lettres, les inventeurs, surmenés de travail, n'ont pas le temps et la présence d'esprit de discuter leurs intérêts; chez les ouvriers, cette gêne mène au découragement d'abord, à la démoralisation ensuite, et malheureusement enfin à l'ivrognerie. M. Paul Dupont a bien compris toutes ces misères, et a réussi à donner aux personnes employés chez lui les moyens d'y échapper.

Plusieurs mesures de détail assurent à l'ouvrier de la succursale de Clichy certains avantages qui peuvent améliorer sa position; — mais la plus importante, véritablement fondamentale, est la possibilité qui lui est donnée d'occuper auprès de lui sa femme et ses enfants, s'il est marié; de se choisir un jour une compagne de sa profession, s'il est célibataire, et de réunir ainsi des salaires élevés. La typographie et les opérations qui s'y rattachent se payent bien, comparativement aux autres professions, la plupart plus pénibles (*i*).

(*i*) M. Paul Dupont évalue à 18 francs par jour les recettes d'un ménage laborieux composé du mari, de la femme et de trois enfants. Nous croyons cette évaluation un peu élevée.

Voici le compte de M. Dupont : Trois enfants gagnant 3 francs par jour, 9 fr.; le mari et la femme, 4 fr. 50 c. chacun : 9 f.; total, 18 francs.

Voici le nôtre, plus près, croyons-nous, de la vérité : le mari, 5 francs ; la femme, 3 fr. 50 c.

Une importante réduction de dépense est assurée aux employés de l'Usine; plusieurs fournisseurs, comprenant l'avantage d'une clientèle de onze cents personnes, ont consenti au rabais de 5 à 25 pour cent pour tout employé de la maison qui, après avoir acheté un objet, montrerait au moment de payer une carte spéciale de la maison. — Ce que l'on obtient en Angleterre par l'esprit d'association, M. Paul Dupont l'a fait, lui, par son initiative de directeur; se conduisant comme le tuteur de ses employés, il est intervenu pour débattre leurs intérêts, et a réussi à obtenir ce dégrèvement important pour la plupart des denrées indispensables.

Il a fait plus encore : profitant de sa position exceptionnelle vis-à-vis de la Société en commandite qu'il gère et à laquelle il a déjà, depuis vingt ans, rendu le capital primitivement versé, il a obtenu de ses actionnaires d'abandonner chaque année 10 pour cent sur leurs bénéfices aux coopérateurs de la maison. Quand on a prélevé sur les recettes le montant des salaires et des gratifications extraordinaires méritées par les plus zélés; quand on a mis à part l'intérêt de l'argent des actionnaires, 10 pour cent du bénéfice net sont partagés entre toutes les personnes attachées à la maison, hommes, femmes, enfants, par parties égales. — Tout ouvrier qui a reçu en entrant sa médaille en argent d'associé de la maison, et qui y est resté deux ans, a droit à cette répartition (*j*).

au plus, car il lui faut laisser quelques heures pour veiller à son ménage et à ses enfants plus jeunes, si elle en a; trois enfants, dont l'aîné peut gagner 4 francs, le second 3 francs et le dernier 1 fr. 50 c., soit 8 fr. 50, qui, ajoutés à la même somme gagnée par les parents, font 17 francs. — Retranchons encore 2 rancs pour les jours de fatigue, de paresse ou d'indisposition, et nous trouvons une moyenne de 15 francs par jour de travail; pour trois cents jours, 4,500 francs, — solde d'un chef de bataillon, de plusieurs sous-préfets, dernier rêve d'ambition du plus grand nombre des fonctionnaires, qui ont bien d'autres frais de représentation que les typographes. Si ces 4,500 francs sont conduits par des mains intelligentes et économes, la famille pourra mettre de côté au moins 1,500 francs par an, et en se donnant encore une très-bonne existence : — surtout si elle est logée dans les maisons ouvrières de la succursale, si elle va chercher les mets de ses repas à la cuisine commune, dont les provisions faites en gros sont meilleur marché et de meilleure qualité que celles des fournisseurs de la localité; — car alors il n'y a aucune perte de temps, et c'est surtout en imprimerie que l'adage anglais, *time is money*, peut être appliqué : — l'heure est un mille de lettres levées, et un mille de lettres levées, c'est cinquante à quatre-vingts centimes.

(*j*) La part de chacun est inscrite sur un livret qui lui tient lieu de reconnaissance de la somme qui lui appartient, et qui est versée dans une caisse commune avec intérêt de 6 pour cent. — Cette caisse est administrée par des délégués soumis à l'élection de tous les ouvriers. — Si

Cette participation n'est pas spéciale à la succursale de Clichy, elle est commune à toutes les personnes attachées à la maison Paul Dupont (*k*). Nous aurions désiré nous étendre sur les détails de cette excellente organisation: dispensaire médical, caisse de secours, pensions de retraite, logements, jardin potager pour ceux qui peuvent mettre plus de 200 francs à leur loyer;—mais les bornes de cette étude ne le permettent pas, et nous devons en terminant féliciter hautement M. Paul Dupont de la persévérance avec laquelle il a conduit à bien toutes ces idées si sagement et si humainement conçues. Il ne lui reste, pour résoudre heureusement tous les problèmes qu'il s'était posés, qu'à établir son école de typographie et de gravure sur bois, et ce n'est pas la partie la moins utile de sa tâche. Comme nous l'avons dit plus haut, la base de l'imprimerie commence à manquer : les machines se perfectionnent, mais le compositeur fait défaut, et il ne peut s'improviser comme le terrassier. Il faut des études générales et professionnelles préparatoires sans lesquelles il est impossible d'arriver à une position convenable en typographie. — Où l'homme instruit et qui connaît bien les secrets de son art peut gagner facilement six ou huit francs par jour, sans s'épuiser de travail, le compositeur sachant à peine lire, ne connaissant pas l'orthographe et la ponctuation, ignorant les fonctions, gagnera à grand'peine trois francs en faisant perdre le temps de tout le monde, auteurs, correcteurs, mécaniciens. Il faut donc créer une école sérieuse qui donnera une bonne éducation générale et spéciale, et dont les élèves sortants seront sûrs, avec un diplôme, de trou-

le coassocié justifie de besoins urgents, les délégués lui font des avances qu'il rembourse en prélevant sur son salaire. — Il peut de même acheter d'avance son charbon et son bois, la caisse paye, et il la rembourse par fractions. Si l'ouvrier quitte l'établissement, on reprend son livret et on lui rend les sommes qui lui appartiennent.

(*k*) Nous lisons dans le dernier rapport fait à l'Assemblée générale des ouvriers que cette double participation (gratifications et bénéfices) s'est élevée pour 1863 à 43,980 fr. — L'ensemble des sommes payées à divers titres au personnel pendant le même exercice se répartissent ainsi :

Salaires des ouvriers	777,298 fr.
Traitements des employés	175,948 »
Indemnités et gratifications	34,360 »
Participation de 10 0/0	9,620 »
Total	997,226 fr.

ver immédiatement un emploi lucratif. Une école non moins importante créera des graveurs sur bois, femmes ou hommes, si nécessaires aujourd'hui aux publications illustrées. Lorsque ces deux



Imprimerie de Clichy. — Atelier de brochure. (D'après une photographie de M. Laverdet.)

écoles seront établies, et mises en bonne voie, M. Dupont pourra se reposer et voir avec confiance se développer son œuvre utile.

FIN DE L'IMPRIMERIE PAUL DUPONT.

